

MIKRO BITTI JULKAISU

COMMODORE käyttäjän erikoislehti

1/87 HINTA 1

Tutustumishinta 14,50

Amigan grafiikan salat
C-128 muistinhallinta
Konekielikurssi
Sivukaupalla peliarvosteluja
Miten Uridium ja Parallax on tehty



Omat julkaisut GEOSilla

OHJELMA-LISTAUKSET:

- **MINIDIUM - upea suomalainen Uridium-kopio**
- **MONIPUOLINEN MERKKIEDITORI**

198754-87-01

Tervetuloa

Mikäli jo omistat Commodoren on turha kertoa sinulle, kuinka monipuolinen tietokone se on. Suurin osa mikron tehosta piilee kuitenkin syvällä kuoren alla. Niiden ominaisuuksien esiinkaivamisessa ja tutkimisessa auttavat sinua C=lehden asiantuntevat kirjoittajat ja ohjelmien tekijät.

Tavoitteemme on tarjota sinulle selkeää ja helppotajuista tietoa ja rohkaista oppimaan lisää, jotta voisit jatkuvasti kehittyä mikron käyttäjänä.

C=lehden sivuilta tulet löytämään runsaasti ohjelmointivinkkejä, ohjelmointia käsitteleviä artikkeleita ja ohjelmia, joiden toimintaperiaatteet on tarkasti selvitetty. Kerromme myös saatavilla olevista oheislaitteista ja hyötyohjelmista. Lisäksi tarjoamme viihteeksi runsaasti peliarvosteluja ja peleihin liittyvää tietoutta.

Parhaan käsityksen C=lehden tulevasta sisällöstä saat selaamalla tämän ensimmäisen numeron.

C=lehti ilmestyy tänä vuonna neljä kertaa ja jatkossa kuusi kertaa vuodessa. Seuraavat numerot ilmestyvät syys-, marras- ja joulukuun puolivälissä.

C=lehteä julkaisee Sanoma Osakeyhtiöön kuuluva Tecnopress Oy, jonka aikaisemmista julkaisusta tunnet varmasti MikroBITIN, pohjoismaiden johtavan kotitietokonelehden.

Monet kirjoittajistamme ovat sinulle jo entuudestaan tuttuja MikroBITIN sivuilta. Jatkossakin tulet kohtaamaan heidät myös siellä. C=lehden ilmestyminen MikroBITIN rinnalle ei muuta MikroBITIN sisältöä. C=lehti tulee tarjoamaan tiedonjanoisille Commodoren omistajille lisää merkkikohtaista tietoa ja laitteen käyttöön liittyvää asiaa.

C=lehden tarkoituksena on pysyä jatkuvasti kuulolla lukijoiden toivomuksille ja ajatuksille. Haluamme tehdä jokaisesta numerosta halutun ja hyödyllisen jokaiselle Commodore-tietokoneen käyttäjälle. Jotta onnistuisimme siinä mahdollisimman hyvin, tarvitsemme palautetta sinulta, mitä enemmän ja useammin sen parempi. Toiveesi ja mielipiteesi tästä numerosta voit kertoa täyttämällä viimeisellä sivulla olevan kyselyn.



Sisältö 1/87

Grafiikka ja musiikki



Amiga tarjoaa ohjelmoijalle ja grafiikan tekijälle lukemattomia mahdollisuuksia. Kerromme mitä Amigan piireissä tapahtuu kun ruudulla on upea kuva.

Ohjelmointi

Sovellukset

Ohjelma-arvostelut

Pelit

C=lehti
Päätoimittaja Eskoensio Pipatti
Toimittaja Kim Leidenius oto
Valokuvaus Aki Korhonen
Taitto ja piirrokset Wallu
Toimitustyöryhmä:
Pasi Andrejeff, Max Hamberg, Pasi Hytönen, Jyrki J. J. Kasvi, Jukka Marin, Niko Nirvi, Jori Olkkonen, Pekka Pessi, Jouko Riikonen, Risto Siilasmaa, Petri Teittinen
Toimituksen osoite
C=lehti
PL 64
00381 Helsinki
puh. (90) 120 5711

TEKSTISISÄLTÖ
C=lehti on riippumaton Commodore-tietokoneen käyttäjän erikoislehti. Lehti julkaisee sitoumuksetta kirjoituksia, kuvia ja tietokoneohjelmia edustamaltaan aihealueelta ja maksaa kirjoituspalkkion yksityishenkilöiden laatimista artikkeleista, jotka eivät liity yritysten tiedotustoimintaan. Kirjoituspalkkioista pidätetään normaali vero, mikäli tekijä ei ole toimittanut verokirjansa molemminpuolista oikeaksi todistettua kopiota kahden viikon kuluttua artikkelinsa julkaisusta.

Julkaistavaksi tarkoitettujen artikkeleiden tulisi olla koneella tai tietokonekirjoittimella kirjoitettuja. Lisäksi ne on, mikäli mahdollista, toimitettava myös levykkeelle tallennettuna. Artikkeleihin liittyvät ohjelmat on lähetettävä kasetilla tai levykkeellä, jonka päälle liimatussa tarrassa lukee tekijän nimi, puhelinnumero ja mikron merkki. Emme vastaa tilaamatta lähetetystä aineistosta emmekä palauta artikkeleita emmekä ohjelmia ellei niiden mukana seuraa riittävillä postimerkeillä ja osoitteella varustettua kirjekuorta. Julkaistavaksi tarkoitettu aineisto tulee lähettää edellä olleeseen toimituksen osoitteeseen. Julkaisemamme artikkelit ja ohjelmat on tarkastettu huolella. Emme kuitenkaan voi taata niiden virheettömyyttä emmekä vastaa mahdollisten virheiden aiheuttamista vahingoista.

ILMOITUKSET
C=lehti
Ilmoitusosasto
PL 64
00381 Helsinki
Myyntipäällikkö Marjatta Kemppi puh. (90) 1205771
Myyntisihteeri Anna-Leena Sandell puh. (90) 1205772

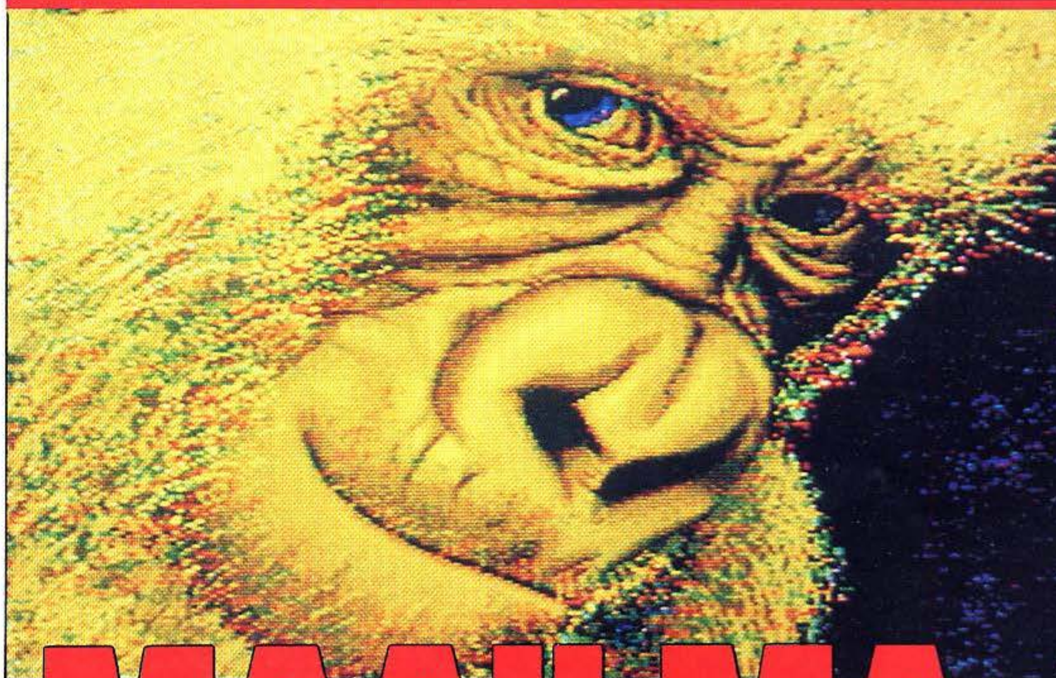
TILAUSHINNAT
Jatkuva Säästötilaus: 12 kk 109 mk
Määräaikaistilaus: 12 kk 117 mk
C=lehti toimitetaan kaikkiin pohjoismaihin ilman postituslisää, muihin maihin hintatiedot saa Tilaajapalvelustamme puh. (90) 120 670.
C=lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.
Säästötilaus on tilaamistapa, jossa tilausmaksu laskutetaan sovituin laskutusvälein kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavanpituisen määräaikaistilauksen hinta. Säästötilaus jatkuu ilman eri uudistusta kunnes tilaaja irtisanoo tilauksensa tai muuttaa sen määräaikaiseksi.

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET
Tilaukset ja osoitteenmuutokset teet helpoimmin lehdessä olevalla palvelukortilla. Voit myös soittaa tilaajapalveluumme, puh. (90) 120 670 tai kirjoittaa osoitteella C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771, Vantaa.

KUSTANTAJA
Tecnopress Oy
Postiosoite: PL 64, 00381 Helsinki
Katuosoite: Strömbergintie 4
Puhelin: (90) 120 5711
Toimitusjohtaja: Eero Hakala
Pankki: SYP Helsinki Fredrikintori 205818-67170
Postisiirtotili: 1734 09-0
Painopaikka: Kunnallispaino
Tecnopress Oy on Sanoma Osakeyhtiön tytäryhtiö.

ISSN 0783-8921
Ensimmäinen vuosikerta.

RISTO SIILASMAA









MAAILMA kauniiden kuvien takana

Jo Amigan suunnittelun alkuvaiheessa päätettiin tehdä mikroon todella huippuluokan graafiset ominaisuudet. Tähän lähdettiin pureutumaan kehittelyvaiheessa mahdollisimman voimakkaasti kovon puolelta. Näin pyrittiin saamaan tehoa ja nopeutta grafiikkaan.

Amigan grafiikka on Sammy Foxin rinnanmitan muita mikroja edellä; senhän tietävät kaikki. Harva sen sijaan tietää, miten Amiga loppujen lopuksi grafiikkaa muodostaa.
Hyötyä mikron grafiikan toiminnan tuntemuksesta on myös muiden laitteiden käyttäjille. Amigan suunnittelussa ja sen ohjelmiston kehittelyssä käytettyjä keinoja voi nimittäin soveltaa muihinkin mikroihin!

Jepariko?

Amigan sydämessä jauhaa 32/16-bittinen 68000-mikroprosessori. 68000 ei kuitenkaan joudu hoitamaan koko laitosta omin voimin, vaan sillä on lihaksikasta apua hanttihommiin.

Päinvastoin kuin useimmat muut mikrot, Amiga käyttää kuvaruudun päivittämiseen varsinaisen prosessorin sijaan erillistä apuprosessoria. Tätä kutsutaan Copperiksi (co-processor). Fyysisesti Copper sijaitsee veljensä Bimmerin alias Blitterin rinnalla Amigan animaatiopiirin, Agnuksen sisällä. Käytännössä se kuitenkin operoi täysin itsenäisesti.

Copper käyttää omaa ohjelmaansa (copper list) ja toimii täysin 68000:sta erossa. Copperin toiminta on sidottu kuvaruudun elektronisäteen liikkeisiin ja sijaintiin. Copper lukee ohjelmansa käskyjä muistista ja kirjoittaa DMA-kanavia pitkin omiin sekä kahden muun erikoispiirin rekistereihin. Copperin toiminta on siinä mielessä erikoista, että se tavallaan ohjelmoi jatkuvasti itse itseään kirjoittaessaan omiin rekistereihinsä.

Copper ymmärtää kolme erilaista käskyä: move, wait ja skip. Move kirjoittaa haluttuja arvoja mikron eri piirien rekistereihin, wait odottaa kunnes elektronisäde ohittaa määrätyn pisteen ruudulla ja skip hyppää seuraavan käskyn yli, jos elektronisäde on jo ohittanut määrätyn pisteen. Elektronisäteen paikka voidaan määrittää tarkalleen rivin suhteen ja kahdeksan tarkkuusgrafiikkapisteen tarkkuudella vaakasuorassa.

Copper kykenee suoriutumaan useista perusaskareista ypöyksin. Se uudistaa monet bittikarttaan tai spritekarttoihin liittyvät arvot, jotka pitää uudistaa jokaisen näytön piirron yhteydessä uudelleen. Se pystyy vaihtamaan väripalettia kesken ruudun piirron; näin Amiga saa käyttöönsä enemmän kuin 32 väriä ruutua kohti. Kaiken lisäksi Copper osaa muuttaa grafiikan tilaa ja bittikarttaa näyttöä tärisyttämättä. Tähän se pystyy kirjoittamalla bittikarttaan vasta sen jälkeen, kun alue on jo piirretty ruudulle.

Erittäin tärkeä seikka Copperin toiminnassa on se, ettei se odottaessaan elektronisäteen saavuttavan halutun pisteen millään tavoin vaikuta

mikron toimintaan. Tämä ominaisuus vapauttaa keskusyksikön turhilta odottamisilta ja nopeuttaa Amigan toimintaa useilla millisekunneilla joka kerta mikron suorittaessa jonkin näyttöön liittyvän tehtävän.

Blitter eli Bimmer

Amigalla on Copperin lisäksi myös toinen mielenkiintoinen grafiikkaihme: Bimmer. Blitter on saman ihmeen vanhentunut nimitys, ainakin piirin suunnittelija inttää piirin nimen olevan Bimmer. Pakko se on kai uskoa.

Bimmer on osa animaatiopiiristä eli kauniimmin osa Agnusta. Yhteys on kuitenkin pelkästään fyysistä, henkisesti voidaan Bimmeriä pitää täysin itsenäisenä.

Bimmer hallitsee yhtä DMA-kanavaa, joka on varattu yksinomaan viivan piirtoon ja suorakulmion muotoisten playfieldin (kuvaruutu, pelikenttä) osien käsittelyyn. Käsitellessään näitä Bimmer huolehtii useista askareista, jotka monimutkaisuudessaan usein sitovat paljon prosessoriaikaa. Paitsi Amigassa.

Jos halutun playfieldin osan jokin raja sattuu kulkemaan keskeltä tavua (kuten lähes aina onkin), pitää käsiteltävästä reunimmaisesta tavusta jättää osa pois. Muutenhan Bimmer ottaisi kuvasta liian suuren palan. Yksinkertainen tehtävä Bimmerille, mutta ajatellaanpa kuinka usein se joutuu tällaista tekemään. Joka kerta kun jokin ikkuna avataan, suljetaan, ikkunaa siirretään tai jotain erikoisempaa graafista esinettä käsitellään on Bimmerin pätkäistävä reunimmaisista tavuista palat pois. Toisin sanoen jatkuvasti.

Lisäksi Bimmer osaa täyttää määrätyllä tavalla rajattuja alueita halutulla värillä.

Bimmerin erikoisuus

Bimmerin spesialiteetti piilee sen kyvyssä rakentaa lopputulos yhdistämällä kolmen lähtöalueen tiedot 256 eri tavalla. Yksinkertaisesti sanottuna Bimmer voi luodakseen jalkapallon kylkeen oikean ruudutuksen ottaa ruudut yhdestä lähteestä, nahanvärin toisesta ja mutaläiskät kolmannesta, yhdistää nämä juuri oikealla tavalla ja kiinnittää lopputuloksen playfieldillä valmiina olevaan ympyrään. Ja vuh, ympyrä sai materiaalin ja muodon, siitä tuli jalkapallo.

Ajatteleva lukija huokaa, taas uusi arvoitus. Miten Bimmer, joka on suorakulmion muotoisten grafiikka-alueiden käsittelijä, pystyy täyttämään pyöreän alueen tuhoamatta sen muotoa. Hahaa, kyllä se pystyy. Bimmer pystyy itse asiassa käsittelemään täysin mielivaltaisesti rajattuja alueita. Käytetty tekniikka ei kylläkään ole kaikkein helpoimmin selitettävissä.

Salaperäinen Interlace

Amigan grafiikkatiloja on useita erilaisia: tavallisimmat ovat 320×200 pistettä 32 värillä, 320×400 pistettä 32 värillä (interlaced), 640×200 pistettä 16 värillä ja 640×400 pistettä 16 värillä (interlaced).

Amigan kuvaruudun suurimmat erottelukyvyt saadaan aikaan Interlace-tilassa. Interlace tarkoittaa käytännössä sitä, että Amiga piirtää kahta näyttöä vuorotellen ruudulle, mutta niin nopeassa tahdissa, että silmä luulee rivejä olevan pystysuunnassa aikaisempaan verraten tuplasti. Interlace-tilassa piirretty grafiikka tuntuu kuitenkin usein hieman värisevän. Värinä johtuukin juuri siitä, että näyttöä uudistetaan vain kerran 1/30 sekunnissa tavallisen kahden kerran (1/60 sekunnissa) sijaan.



Vielä salaperäisempi hold-and-modify

Hold-and-modify-tilassa pystyy Amiga käyttämään kaikkia 4096 väriään samalla ruudulla. Tämä saadaan aikaan erikoisella tavalla. Käytössä on aikaisemman enimmäismäärän sijaan kokonaista kuusi bittitasoa. Mutta eihän silloinkaan pystytä kuvaamaan kuin 64 erilaista väriä,.. hetkinen... värirekistereitä ei ollut kuin 32... nyt en oikein ymmärrä. Näinhän se kyllä onkin. Jotain erikoista ja salaperäistä tähän tekniikkaan liittyy.

Hold-and-modify-tilassa kuuden bittikartan kaksi päällimmäistä bittiä määräävät tavan, jolla neljä alimmaista tulkitaan. Jos kaksi ensimmäistä bittiä ovat nollia, osoittaa bittikartta tämän pikselin osalta jotain värirekisteriä neljän viimeisen bitin mukaan. Värirekistereistä on siis käytössä vain 16 ensimmäistä.

Jos sen sijaan kumpikaan kahdesta ensimmäisestä bitistä ei ole nolla, on tilanne aivan toinen. Pikselin väri lasketaan nyt seuraavasti: kaksi pikselin kolmesta värikomponentista (RGB-näyttö=punainen-vihreä-sininen-näyttö) otetaan suoraan seuraavana vasemmalla olevasta pikselistä. Kolmatta sen sijaan muutetaan bittikartan neljän viimeisen bitin mukaan. Muutettava värikomponentti valitaan sen mukaan mikä luku kahdesta ensimmäisestä bitistä muodostuu 1, 2 vai 3 eli 01, 10 vai 11. Ovelaa!

Salaisista salaisin Extra Halfbrite

Amigassa on HAMin (Hold-And-Modify) lisäksi myös toinen tila, joka käyttää kuutta bittitasoa. Extra Halfbrite on tavallaan jonkinlainen välimuoto HAMin ja tavallisten piirtotilojen välillä. Salainenkin se on sinänsä, että se lisättiin Amigaan aivan viime tingassa. Ensimmäisissä Amigoissa sitä ei edes ollut, eivätkä monet tekniset oppaatkaan sitä mainitse.

Halfbrite-tilassa käytetään siis kuutta bittitasoa. Näistä viisi ensimmäistä muodostavat värirekisterin numeron eli numeron 0-31. Kuudes numero sitten muokkaa tätä värirekisteristä löytynyttä arvoa. Jos kuudes bitti on ykkönen, siirretään värirekisterissä sijaitsevia värikomponenttien vektoreita yhden pykälän oikealle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että väri tummenee jonkin verran.

Halfbrite-tilassa saadaan käyttöön 512 väriä eli 1/8 Amigan koko värivalikoimasta.

Ei kahta kolmannetta

HAM- ja Interlace-tilojen lisäksi Amiga tuntee myös dualplayfield-tilan eli kaksoisplayfieldin. Tällöin jokaista pikseliä kuvaa kuusi bittiä. Nämä ▶

kuusi bittiä on kuitenkin jaettu kahteen kolmen bitin ryhmään, jotka kumpikin kuuluvat eri kuvaan. Mikro siis muodostaa kaksi kuvaa, jotka sijoitetaan näytölle päällekkäin määrätty kuva päällä. Näitä kuvia voidaan sitten näytöllä vierittää ja liikutella.

Klassinen esimerkki on kiikareiden käytöstä. Muodostetaan kaksi playfieldiä: toinen on kaunis maisema ja toinen on täysin musta kenttä lukuunottamatta kahta läpinäkyvää ympyrää. Kun mustalle kentälle annetaan suurempi prioriteetti eli se asetetaan maiseman päälle, saadaan aikaan kiikari-vaikutelma. Alimmaisena olevaa maisemaa vierittämällä saadaan vielä aikaan tunne kiikarien liikuttamisesta.

Ruutua suurempi näyttö

Kuvan koko ei Amigassa rajoitu kuvaruudun kokoon. Kuva voi olla paljon ruutua suurempikin. Tällöin muutamaan rekisteriin kirjoittamalla voi ruutua vierittää mihin suuntaan tahansa.

Nopeasti ajattelemalla järjestely kuulostaa tosi hyvältä, mutta ajatellaanpa asiaa tarkemmin. Jos bittikartta jatkuu ruudun reunojen yli, miten Amiga tietää mikä bitti tulee näyttöön ja mikä jää ulkopuolelle. Muistissahan bitit ovat peräkkäin eivätkä muodosta minkäänlaista ruudun muotoista suorakaidetta.

Ongelma on ratkaistu käyttämällä ns. modulo-rekistereitä. Suuren playfieldin ollessa kyseessä eivät ruudun yhden rivin viimeinen bitti ja seuraavan rivin ensimmäinen bitti ole peräkkäin, vaan niiden välissä on modulo-rekistereissä määrätty määrä tavuja. Suoraan kovoon rakennettujen rekistereiden avulla saadaan tämäkin järjestelmä toimimaan niin nopeasti, ettei uskoisi mitä kaikkea mikro laskeskelee näyttöä muodostaessaan.

Spritejä unohtamatta

Amigan spritet ovat kovon hallinnassa. Lisäksi ne elävät täysin erillistä elämää suhteessa muuhun grafiikkaan. Niitä on yksinkertaista liikutella, ja niiden rakennetta voidaan muuttaa vaikuttamatta mitenkään muuhun näyttöön.

Spritejä on kahdeksan kappaletta, jokainen 16 pistettä leveitä ja ruudun korkuisia tai korkeampia. Jokaisessa spritessä voidaan käyttää neljää väriä, joista yksi on läpinäkyvä. Lisäksi mitkä tahansa kaksi spriteä voidaan kiinnittää toisiinsa siten, että ne muodostavat yhden spriten, jossa on 16 erilaista väriä.

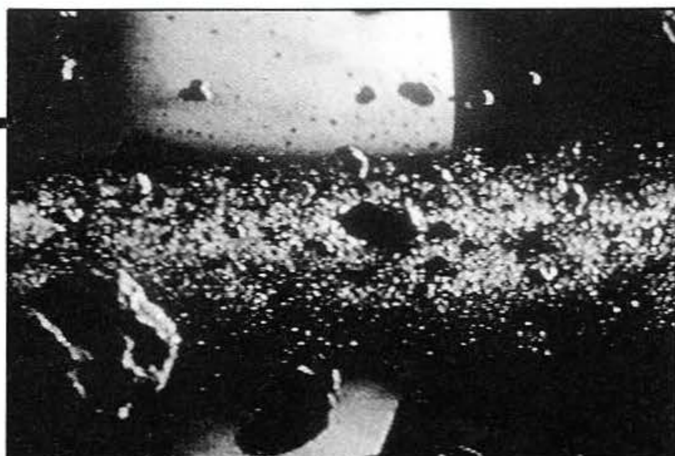
Vaikka kovo tunnistaa vain kahdeksan spriteä, on niitä mahdollista "kloonata". Kuvaputken sädetykin säteen liikkuessa ruudulla riveittäin ylhäältä alaspäin on mahdollista syöttää spritegeneraattoriin uusia arvoja siten, että kun säde on piirtänyt saman generaattorin edellisten arvojen mukaisen spriten, se piirtää uuden alemmaksi ruudulle. Spritejen määrää ei siis ole varsinaisesti rajoitettu.

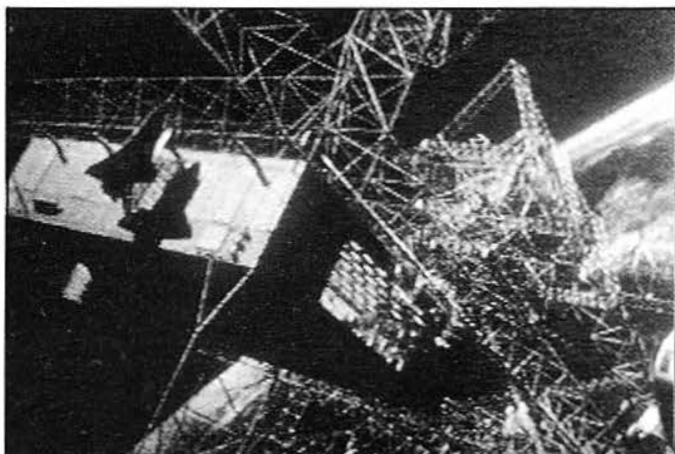
Animaatio

Amigan animaatiorutiinien määrä ja taso on erinomainen. Useimmissa mikroissa ei edes parhaissa sovellusohjelmissa ole samoja ominaisuuksia kuin Amigassa on käyttöjärjestelmässä valmiina.

Perustan animaatiolle muodostaa GEL eli graafinen elementti. Graafisia elementtejä on neljänlaisia: VSpritejä, BOBeja, AnimObjekteja ja AnimComppeja.

VSprite on virtuaalisprite. Se on hyvin läheisesti kovon spriteihin sidoksissa oleva datarakennelma muistissa, ja sitä hallitaan animaatiorutiineilla. Käyttöjärjestelmän rutiinien avulla pystyy määrittelemään enemmän kuin kahdeksan spriteä, eikä tarvitse edes kantaa huolta niiden ylläpidosta sillä





käyttöjärjestelmä hoitaa senkin. VSprite voidaan myös määritellä esiintymään tietyllä vaakatasossa rajatulla alueella näytöstä.

BOB on lyhenne Bimmer OBjektista. BOB käyttäytyy aivan kuin sprite, mutta sen muodostaa ja sitä liikuttaa Bimmer. Bimmer luo BOBin playfieldille, muistaa mitä BOBin alla alunperin oli, liikuttaa BOBia haluttaessa luomalla sen uudelleen jonnekin muualle ja palauttaa ensimmäisen BOBin alla olleen näytön entiselleen.

BOBien suurena etuna on se, että ne piirretään suoraan playfieldille, joten ne voivat olla kuinka suuria tahansa ja niissä on yhtä monta väriäkin.

AnimComp, eli animaatiokomponentti, on osa AnimObjektista. Jos määrittelemäsi AnimObjekti on juokseva leijona, sen AnimCompit voisivat olla vaikkapa neljä AnimCompia jaloiksi, yksi pääksi, yksi keskiruumiiksi ja yksi hännäksi. Jokainen AnimComp sisältää useita erilaisia BOBeja: yksi taivutettu jalka, yksi lähes suora jalka ja yksi suora jalka. Viimeiseksi AnimCompiin liittyy aikamääre, joka kertoo kuinka pitkä aika odotetaan kahden BOBin vaihdon välillä, eli kuinka nopeasti leijonan jalka suoristuu ja koukistuu juoksun aikana.

Animaatiorutiineista löytyy kaksi valmista animaatiokokonaisuutta: sequenced drawing animation ja motion controlled animation. Näistä ensimmäisessä määrätään ainoastaan hahmon paikan muutos jokaista ohjelmakierrosta kohden. Jälkimmäinen rutiini toimii sille syötettyjen liikkeen suuntavektorien sekä nopeusvektorin avulla.

Myös törmäysten havainnointi on mukana käyttöjärjestelmätasolla.

Käyttöjärjestelmän monitasoisuus

Amigan grafiikkarutiinit sijaitsevat monitasoisessa käyttöjärjestelmässä eri tasoilla. Alimmilla tasoilla on esimerkiksi viivan piirto, joka kyllä suoritetaan suoraan laitteistotasol-

la, mutta joka käyttää kuitenkin tiettyä rutiinia hyväkseen. Ylimmillä tasoilla löytyy vaikkapa Layers-kirjasto: Layers mahdollistaa useamman näytön esittämisen ruudulla yhtäaikaa. Huipulla on luonnollisesti käyttäjäliityntä Intuititition, joka huolehtii muunmuassa ikkunoinnista. Ylimpien tasojen rutiinit tietenkin käyttävät aina alempia tasoja hyväkseen.

Ohjelmoijan vapaus on varsinaista vapautta, sillä Amigaa voi ohjelmoida kaikilla sen monista tasoista. Jopa Basicilla tavoitetaan mitä mielenkiintoisempia rutiineja mikron syövereistä. Viisainta on kuitenkin ohjelmoida korkeimmalla mahdollisella tasolla, sillä alimpien tasojen rutiinit ottavat sumeilematta koko koneen käyttöönsä. Moniajosta ei ole tietoakaan elleivät ohjelmat toimi sellaisella tasolla, joka tukee moniajoa.

Helposti C-kielellä saavutettavia käyttöjärjestelmän funktioita laskin 72 kappaletta. Nämä ovat kaikki joko suoranaisesti grafiikkafunktioita tai sitten funktioita, joita muuten tarvitaan grafiikan tekemiseen. Osan näistä funktioista saavuttaa kyllä Basicillakin. ■

Basic ja grafiikkakirjastot

Basic tavoittaa osan grafiikkakirjaston funktioista. Käskyllä LIBRARY (name.library) Basic kutsuu OpenLibrary-rutiinia, joka palauttaa Basicille avattavan kirjaston osoitteen. Amigan muistissahan voivat ohjelmat olla lähes tulkoon missä tahansa ja missä järjestyksessä tahansa. OpenLibrary-rutiini onkin ainoa rutiini, josta edes rutiinin osoite on aina määrätyssä paikassa. Amiga tietää siis aina vain tämän yhden rutiinin osoitteen, mutta tämä rutiini puolestaan tietää minne muut rutiinit ovat menneet.

Kirjastofunktioita kutsuttaessa pitää tietää myös mitä funktiota kutsuu, missä se kirjastossa sijaitsee ja mitä parametrejä sille pitää välittää. Tästä selvitään kirjoittamalla tietyn formaatin mukainen tiedosto levylle. Tämän tiedoston nimi on library.bmap, jossa library on avattavan kirjaston nimi.

Avattuasi kirjaston LIBRARY-käskyllä voit käyttää sieltä .bmap -tiedostolla määräämääsi funktiota CALL-käskyllä.

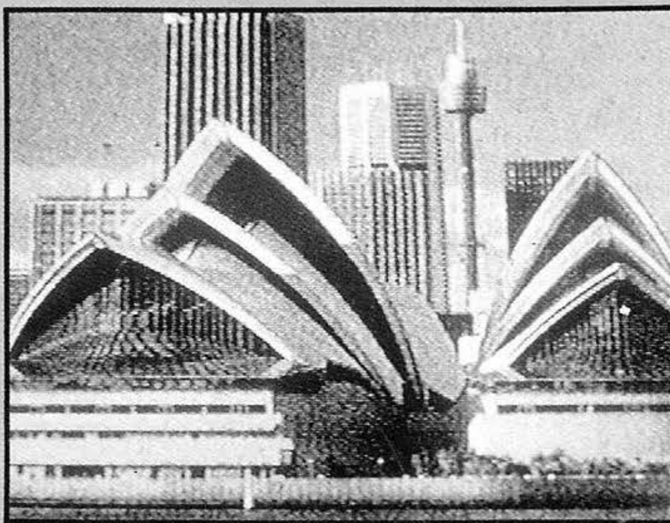
Basicin kautta on kuitenkin melko hankalaa käyttää kirjastojen sisältämiä funktioita. C-kielellä pystytään esimerkiksi parametrit liittämään suoraan funktion kutsuun, eikä tarvetta pelleillä ylimääräisten tiedostojen kanssa esiinny. ■

Sanastoa matkailijoille

Espanjalaisittain murtavan ystävättäremme rakenteesta puhuttaessa on tunnettava tiettyjä termejä. Tässä yhteydessä käytetään usein sumeilematta suoraan alkuperäisiä englanninkielisiä sanoja, jotta yhteensopivuus valtaosaan Amigaa käsittelevää kirjallisuutta säilyisi mahdollisimman hyvin.

Bit map eli bittikartta on alue muistista, jonka mikro tulkitsee suorakulmion muotoisena bittien tai pisteiden muodostelmana.

Useat mikrot muodostavat muistiinsa värigrafiikan värit käyttämällä useampaa peräkkäistä bittiä kuvaamaan väriä tarkoittavaa lukua. Amiga sen sijaan käyttää aina vain yhtä bittiä yhdestä kartasta kuvaamaan yhtä pistettä. Värit esitetään pinoamalla useampi bittitaso eli bitplane päällekkäin.

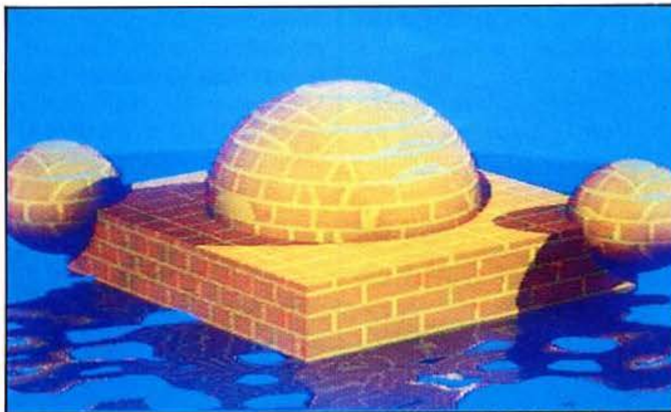


Itse värit saadaan 32 värirekisteristä eli color register tablesta, joihin on kuhunkin sijoitettu jokin mikron 4096 värin numerosta. 32 on 2^5, joten viidellä bittitasolla saadaan aina normaali grafiikka muodostettua.

Kuviota tai kokonaisuutta, joka muodostetaan useasta bittitasosta, kutsutaan rasteriksi.

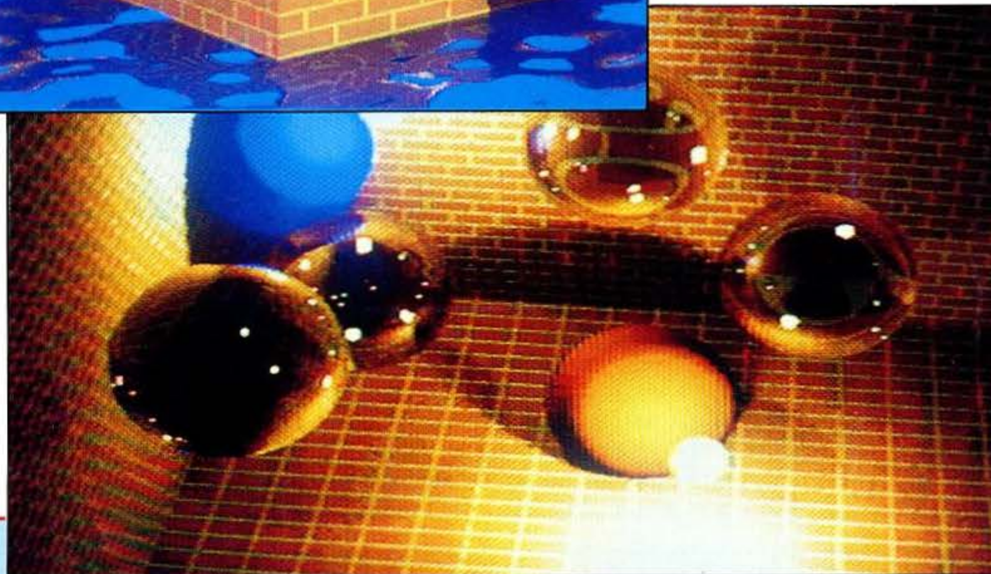
Playfield on Amigan värinäytön muodostava kappale muistia.

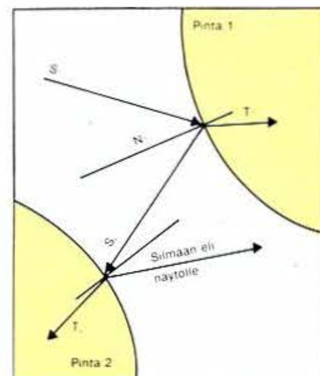
Modulo-rekistereitä käytetään näyttöä suurempien grafiikka-alueiden eli playfieldien hallintaan. Modulo-rekisterien arvot kertovat kuinka monta tavua näytön eri puolilla on playfieldiä jäljellä eli kuinka monen tavun yli hypätään, kun keskeltä playfieldiä otetaan pala näyttöä käsiteltäväksi. Modulo-periaatetta on helppo soveltaa myös muilla mikroilla tehtyihin graafisiin sovellutuksiin. Ja näinhän sitä tehdäänkin. ■



Ray tracing -menetelmällä piirrettäessä saadaan hämmästyttävän luonnonmukaisia tiloja aikaan. Esimerkkikuvissa ja varsinkin lasipallokuvassa jopa valonlähteidenpaikat ovat tarkasti nähtävissä.

Alan eräs tämän hetken suurista kysymyksistä onkin: ''Täytyykö grafiikan luomisen seurata samaa prosessia kuin luonnossakin, vai riittääkö se, että lopputulos näyttää luonnolliselta.''

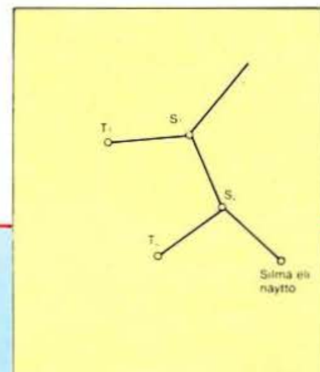




Kaavio 1. Ray tracing -menetelmällä piirrettäessä seurataan silmään tulevia valonsäteitä valolähteeseen. Valonsäde kohtaa kaksi kaarevaa pintaa. N-vektorit ovat pinnan normaalivektoreita, S-vektorit kuvaavat säteitä ja T-vektorit pinnan läpäiseviä säteitä.

Pinnasta yksi valonsäde S1 heijastuu säteeksi S2 ja pinnasta kaksi suoraan silmään. Osa säteistä imeytyy tai läpäisee kappaleet.

Kaaviossa kaksi on kuvattu samaan tilanteeseen liittyen säteiden muutoksen sisäinen esitystapa ohjelmassa.



Kaavio 2. Puumalliseen tietorakenteeseen kirjoitetaan haarojen päähän sinne päässeen valon määrä. Näin ohjelma pysyy koko ajan selvillä säteiden kulusta ja silmään saapuvan valon määrästä. Tästä rakenteesta pystytään laskemaan ja muodostamaan jopa varjot kuvattavaan avaruuteen.

Ray tracing

Ylläolevat kuvat on tehty ray tracing -tekniikalla. Järjestelmä on amerikkalaisten kehittelemä luonnon kuvan muodostusta jäljittelevä järjestelmä, jossa matemaattisten funktioiden avulla lasketaan miltä eri materiaalia, eri kokoiset ja toisiinsa nähden eri paikassa olevat kappaleet näyttävät ja missä niiden varjot ovat.

Periaatteena ray tracingissa (säteen seuraamisessa) on yllättävästi säteen seuraaminen. Idea sai alkunsa ajatuksesta muodostaa järjestelmä, jossa kaikkia valolähteestä lähteviä valon säteitä seurattaisiin siihen saakka kunnes niiden intensiteetti (voimakkuus) pienenisi niin pieneksi, ettei silmä sitä näkisi. Joka kerta kohdatessaan jonkin esteen osa valonsäteestä heijastuu, osa imeytyy ja joskus säde saattaa läpäistä esteen. Säteen käyttäytyminen kappaleen pinnassa on riippuvainen kappaleen materiaalista ja samalla säteen muuttuminen kappaleessa saa meidän käsityksemme kappaleen ulkonäöstä muuttumaan kappaleen materiaalin mukaan.

Tietokoneelle sovellettuna ray tracing -metodi soveltuu pienillä ja yhdellä isolla muutoksella uudistettuna erinomaisesti. Tietokoneen tulee tietää kuvattavan avaruuden tilavuus, avaruuden rajaavan materiaalin optiset ominaisuudet, avaruudessa olevien esineiden paikat ja ominaisuudet, valonlähteen tai -lähteiden paikat sekä katselevan silmän paikka. Kuten huomaatte glass.images -kuvassa on valolähteitä kaksi, ja ne ovat kaiken lisäksi kuvattavan avaruuden sisäpuolella.

Näistä lähdetiedoista tietokone laskee miltä tila näyttää ja projisoi sen kaksiulotteiselle kuvaruudulle. Laskemista on kuitenkin kohtuuttoman paljon ja toiminta on luvattoman hidasta. Kuten monet ovat varmaan arvanneetkin aikaisemmin mainittu suuri muutos ray tracing -metodiin onkin se, että säteitä ei seurata valonlähteestä silmään vaan silmästä valonlähteeseen. Tällöinhän ei silmän ohi kulkevia säteitä seurata lainkaan eikä lasketa ylimääräisiä laskuja. ■

Commodoristi

Triosoftista löytyy mikrollesi mm

C64/128:lle

Nemesis The Warlock	78:—
Express Raider	78:—
Arkanoid	74:—
Now Games 4	78:—
Big Trouble in Little China	78:—
Star Raiders II	78:—
Ranarama	74:—
Firetrack	78:—
Elite Six Pak	78:—
Cholo	115:—
Five Star Games Vol. 2	78:—
Diskettipelit	100:— — 120:—

Amigalle

World Games	192:—
Starglider	187:—
Leaderboard	192:—
Shanghai	212:—
Portal	285:—
Silent Service	192:—
Sonix	660:—
S.D.I.	260:—
Balance of Power	260:—
The Pawn	212:—
Marble Madness	212:—
Instant Music	260:—

Ja TARJOUKSENA vaikkapa nämä:

Delta	70:—
Mutants	59:—
Tag-Team Wrestling/Karate Champ	58:—
Scott Adams Scoops	60:—
Gauntlet + Deeper Dungeons	110:—
Leaderboard + Tournament	110:—
Masters of the Universe	60:—
Epyx Fast Load Cartridge	175:—
Geos	380:—
Samurai Trilogy	70:—
Army Moves	59:—

VIELÄKIN edullisempia:

Galvan	50:—
Howard the Duck	30:—
V	42:—
Who Dares Wins II	28:—
Laser Genius disk.	100:—
Laser Basic disk.	100:—

Sekä lisäksi:

Moon Raker 1-joystick	40:—
Phasor One-joystick	100:—
5.25" disketit DSDD 10 kpl	52:—
3.5" disketit DSDD 10 kpl	144:—

MITÄ? Eihän tässä ollut kuin muutamia tuotteita, vaikka meillä on uutuuksia ja vanhempiakin ohjelmia vaikka kuinka paljon. Ne loput löytyvät Triosoftista samanlaisilla hinnoilla. Ilmainen luettelo lähetetään pyynnöstä. Mutta jos olisit jo Trisoftin ohjelmakerhon jäsen, niin tietäisitkin jo kaiken tämän... Pyydä esite ohjelmakerhostamme! Toimitamme tuotteet postitse, posti- ja pakkauskulut eivät päätä huimaa. Tarjoukset eivät lopu Triosoftilta koskaan — katsopa vaikka kesäkuun MikroBittiä!

TRIOSOFT

PL 14 33521 TAMPERE, puhelin 931-461021 klo 17 alk.
PL 125 38701 KANKAANPÄÄ, puhelin 930-23477 klo 10—20

Tilaan seuraavat tuotteet:

____

____

____

____

Varalle, jos jokin on loppunut

____

☐ Haluan liittyä Triosoftin ohjelmakerhoon

Nimi: ____________________

Osoite: ____________________

Postinumero: ____________________

Alle 18-vuotiaalta huoltajan allekirjoitus

____

TRIOSOFT
MAKSAA
POSTI-
MAKSUN

Vastauslähetys
TRE 10/52 lupa nro 2816

TRIOSOFT
PL 14
33003 TAMPERE

AIKAETSIVÄ, mahtava suomenkielinen seikkailu kuusneloselle disketillä.
Ilmestyy 21.5.
Varaa omasi HETI!

JUKKA MARIN

KOKO MUISTI KÄYTTÖÖN

Tässä artikkelissa tarkastellaan Commodore 128:n muistinhallintaa C-128-toimintamuodossa Basicin ja konekielen kannalta.

Vielä muutamia vuosia sitten muistin hinta oli niin korkea, että prosessorin muistiavaruus ei ollut muistin kokoa rajoittava tekijä. Kaukana eivät ole ajat, jolloin kilotavu muistia maksoi satasen. Ei siis ihme, ettei esimerkiksi VIC-20:ssä ollut kuin 5.5 kilotavua RAM-muistia.

Nykyisin esimerkiksi 32 kilotavun dynaaminen RAM maksaa yksinkin kappalein ostettuna alle 15 mk, joten on ymmärrettävää, että tietokonevalmistajat annostelevat muistia koneisiinsa huomattavasti runsaskätisemmin.

Useimpien 8-bittisten mikroprosessorien muistiavaruus on 64 kilotavua, niin myös 6502-pohjaisten prosessorien. Tämä tarkoittaa sitä, että mikroprosessori voi kerrallaan "nähdä" korkeintaan kyseisen määrän muistia. Muistikoon määrää mikroprosessorin osoiteväylän leveys, joka esimerkiksi C-128:n 8502-prosessorissa on 16 bittiä. Tällöin eri osoitteita on 65536 kappaletta (16-bittisellä binaariluvulla voidaan muodostaa 65536 eri yhdistelmää). Ensimmäistä muistipaikkaa merkitään luvulla 0 ja viimeistä siten luvulla 65535.

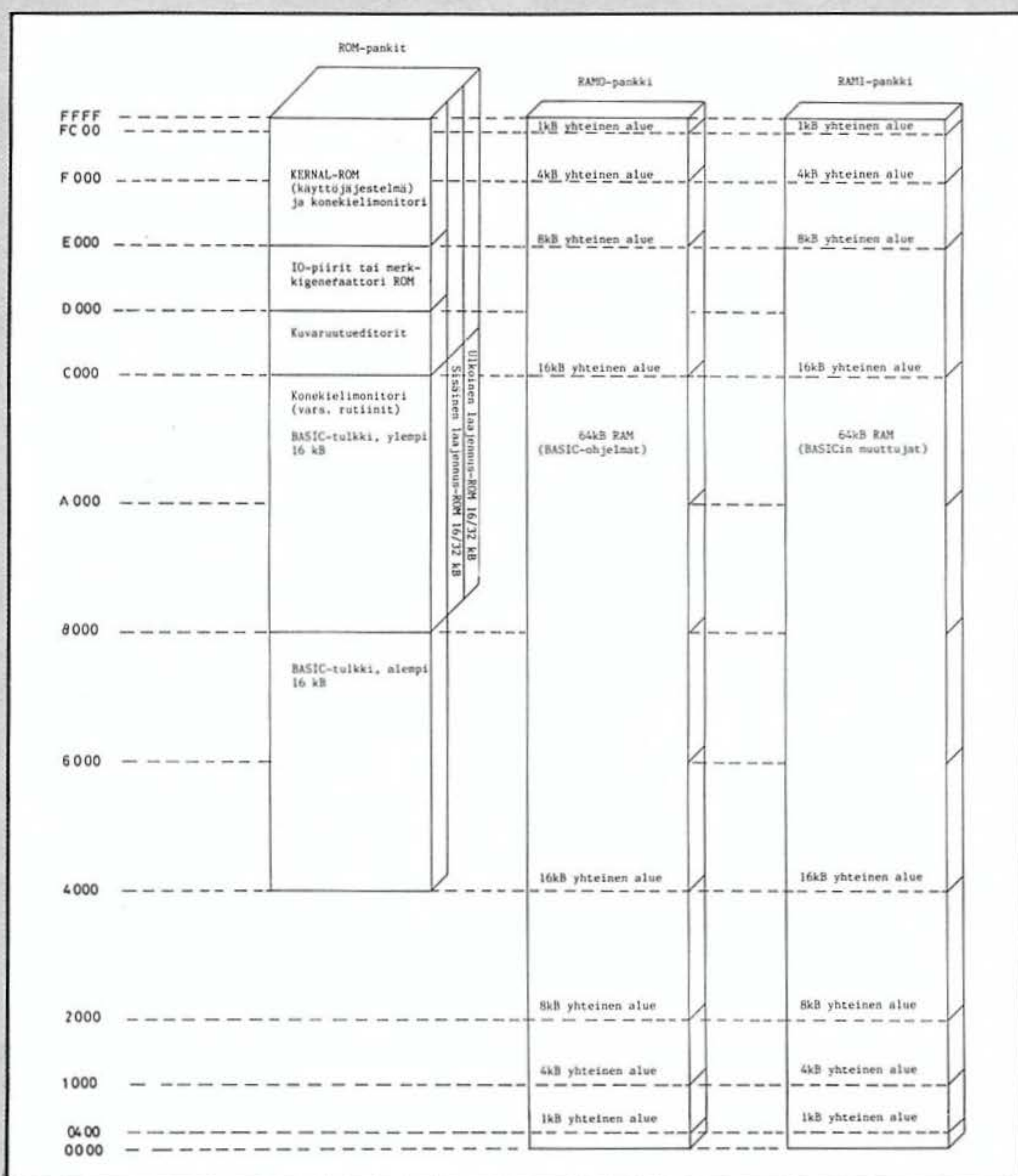
Pankitus

Miten sitten on mahdollista, että 8502-prosessori voi C-128:ssa hallita 128 kiloa RAM-muistia ja lisäksi 48 kiloa ROM-muistia?

Selitys on niin sanottu muistin pankitus, joka tarkoittaa muistin jakamista useampaan alueeseen, joista vain yhden voi mikroprosessori kerrallaan nähdä.

Jo C-64:ssä käytetään tekniikkaa, joka mahdollistaa päällekkäiset RAM- ja ROM-muistit. Kun RAMia peittävä ROM kytketään pois, voidaan osoittaa sen alla olevaa RAM-aluetta. C-128:ssa tämä tapahtuu huomattavasti yksinkertaisemmin ja kehittyneemmällä menetelmällä kuin C-64:ssä.

Jokaista erillistä muistikerrosta kutsutaan pankiksi. Tavallisesti voidaan käyttöön valita vain yksi pankki kerrallaan, mutta C-128:ssa on mahdollista jossain määrin myös sekoittaa eri pankkeja keskenään ja luoda siten eri sovel-



Kuva 1. Commodore 128:n muistin rakenne.

luksiin mahdollisimman edullinen muistikartta.

Tarkastellaan aluksi C-128:n muistin rakennetta. RAM-muisti (128 kt) on jaettu kahteen muistipankkiin, joista molemmat ovat kooltaan 64 kilotavua. Käyttöjärjestelmä, 48 kt:n ROM, voi peittää osan RAM-muistista riippuen muistin kokoonpanosta eli konfiguroinnista. Samoin I/O- piirit (video- ja äänipiirit, näppäimistönluku jne.) voidaan kytkeä RAM-muistin päälle. Haluttaessa voidaan kuitenkin koko 64 kilotavun RAM saada käyttöön kytkemällä kaikki sitä peittävät muistityypit pois käytöstä. Eri muistien päällekkäisyyttä esittää kuva 1.

RAM- ja ROM-pankit

Kuten kuvasta 1 voidaan havaita, alkavat molemmat RAM-pankit osoitteesta $0000 (0) ja päättyvät osoitteeseen $ffff (65535). Koska yksikään ROM-pankki ei peitä osoitteita $0000-$3fff (0-16383), on tällä alueella aina RAM- muistia, joko RAM-pankista 0 tai 1. Muissa osoitteissa olevan muistin tyyppi määrätään MMU (Memory Management Unit) - piirin rekistereillä.

ROM-pankkeja on kolme, joista vain yksi on käytössä koneen normaalitilassa, kaksi muuta ovat laajennus-ROMia varten.

Ensimmäisessä ROM-pankissa sijaitsee Basic-ROM, joka on jaettu kahteen 16 kilotavun lohkoon. Lohkot sijaitsevat osoitteissa $4000-$7fff (16384-32767) ja $8000-$c000 (32768-49151). Ylempi lohkoista sisältää lisäksi sisäänrakennetun konekielimonitorin. Osoitteesta $c000 (49152) alkaa kuvaruutueditori, joka hoitaa sekä 40 että 80 sarakkeen näytöt. Samassa pankissa sijaitsee myös merkkigeneraattorin ROM osoitteissa $d000-$dfff (53248-57343). Ylimmät kahdeksan kilotavua ensimmäisestä ROM-pankista täyttää KERNAL eli käyttöjärjestelmä-ROM (osoitteet $e000-$ffff eli 57344-65535).

ROM-laajennukset

Toinen ROM-pankki on varattu sisäiselle ROM-laajennukselle, jota voi enimmillään olla 32 kilotavua. Laajennus alkaa osoitteesta $8000 (32768) käytettäessä 32 kilotavun muistipiirejä ja osoitteesta $c000 (49152), kun käytetään sitä pienempiä muisteja.

Laajennusta varten on koneen sisällä vapaa kanta muistipiirille. Kantaan voi suoraan painaa 32 kilotavun ROM- tai EPROM-muistin ja siten varustaa koneen esimerkiksi ylimääräisellä kielellä. Itselläni on kyseisessä kannassa assemblerkääntäjä, jolloin sitä ei tarvitse ladata levyltä, vaan sen voi käynnistää suoraan näppäimistöltä. On kuitenkin huomattava, että tähän ROM-pankkiin sijoitetun ohjelman on oltava erityisesti sitä varten tehty, jotta se toimisi. Ohjelman täytyy tietää, missä pankissa se on, jotta se osaisi käyttää pankitusta oikein.

Kolmas ROM-pankki on varattu ulkoiselle laajennukselle, ja se kytketään normaalisti koneen moduuliporttiin. Tällaisia laajennuksia ovat esimerkiksi pelimoduulit, kääntäjät ja uudet ohjelmointikielet. Tämä pankki vastaa muuten täysin ROM-pankkia 2, mutta muisti (enintään 32 kt) kytketään laajennusporttiin sisäisen piirin kannan sijasta. Tässäkin pankissa toimiakseen ohjelman on oltava erityisesti sitä varten tehty.

Kuten kaikki 6502-tyyppiset prosessorit, myös 8502 käyttää muistiavaruudessa sijaitsevia I/O-piirejä. Nämä on järjestetty omaksi pankikseen osoitteisiin $d000-$dfff (53248-57343). Niitä siis osoitetaan täsmälleen samoin kuin RAM-muistia.

Mutkia matkaan

Äkkiä ajatellen koko pankitus tuntuu erittäin yksinkertaiselta. Kun halutaan osoittaa toista RAM-pankkia, kytketään vain entinen pois toiminnasta ja uusi aktiiviseksi. Niinhän se käykin, mutta ajatellaanpa tilannetta, jossa parhaillaan suoritettava ohjelma sijaitsee RAM-pankissa 0. Kun ohjelma haluaa hakea tietoa pankista 1 se kytkee RAM1:n toimintaan.

Mutta ohjelma itsehän sijaitsee pankissa 0, joka kytkettiin juuri pois toiminnasta. Mitä tapahtuu? Mikroprosessori noutaa seuraavan käskyn oikeasta osoitteesta, mutta väärästä pankista. CRASH!

Osoite	Rekisteri	Selitys
$d500	CR	Configuration Register, muistin kokoonpano
$d501	PCRA	PreConfiguration Register A, vaihtoehtoinen kokoonpano A
$d502	PCRB	PreConfiguration Register B, vaihtoehtoinen kokoonpano B
$d503	PCRC	PreConfiguration Register C, vaihtoehtoinen kokoonpano C
$d504	PCRD	PreConfiguration Register D, vaihtoehtoinen kokoonpano D
$d505	MCR	Mode Configuration Register, tilarekisteri
$d506	RCR	RAM Configuration Register, RAMin kokoonpano
$d507	P0L	Page 0 Pointer Low, 0-sivun osoittimen alatavu
$d508	P0H	Page 0 Pointer High, 0-sivun osoittimen ylätavu
$d509	P1L	Page 1 Pointer Low, 1-sivun osoittimen alatavu
$d50a	P1H	Page 1 Pointer High, 1-sivun osoittimen ylätavu
$d50b	VR	Version Register, piirin versio
$ff00	CR	Configuration Register, muistin kokoonpano
$ff01	LCRA	Load Configuration Register A, kokoonpanon A valinta
$ff02	LCRB	Load Configuration Register B, kokoonpanon B valinta
$ff03	LCRC	Load Configuration Register C, kokoonpanon C valinta
$ff04	LCRD	Load Configuration Register D, kokoonpanon D valinta

Taulukko 1. Muistinhallintapiirin (MMU) rekisterit.

Myös RAM-sivut 0 ja 1 (osoitteet $0000-$01ff eli 0-511), jotka sisältävät tärkeitä osoittimia (0-sivu) ja prosessorin pinomuistin (1-sivu), katoavat prosessorin näköpiiristä siirryttäessä pankkiin 1.

Ratkaisu

Tähänkö kaatui hieno pankitusjärjestelmä? Ei. Ongelma voidaan ratkaista käyttämällä tiettyä määrää yhteistä muistia kaikissa pankeissa, esimerkiksi siten, että osoitteissa $0000-$03ff (0-1023) oleva RAM-muisti pidetään aina toiminnassa pankista riippumatta. Vaikka valittuna olisikin RAM-pankki 1, käytetään tällä osoitealueella aina RAM0:aa. Tämä tosin pienentää pankituksella saatavaa lisämuistia, jäähän pankkiin 1 vain 63 kilotavua "uutta" muistia verrattuna pankkiin 0. Haitta on kuitenkin varsin vähäinen saavutettuun hyötyyn nähden.

Yhteinen muistiala kannattaa pitää mahdollisimman pienenä, jotta pankituksesta saataisiin suurin hyöty. Siksi sinne kannattaa sijoittaa vain tiedonsiirtoon tarvittavat aliohjelmat, eikä koko pääohjelmaa, joka saattaa olla kymmeniä kilotavuja pitkä (aliohjelmat ovat yleensä kymmeniä tai satoja tavuja pitkiä).

Ohjelman kaatuminen pankkia vaihdettaessa voidaan estää rakentamalla se seuraavaan tapaan. Kun pääohjelma tarvitsee tietoa pankista RAM1 se kutsuu aliohjelmaa, joka sijaitsee kaikille pankeille yhteisessä RAM-muistitilassa. Aliohjelma kytkee toimintaan RAM1:n lukeakseen sieltä tietoa. Koska aliohjelma sijaitsee yhteisessä muistissa, ei ohjelma nyt katoa mikroprosessorin ulottuvilta. Tieto luetaan ja palautetaan toimintaan RAM0, jossa pääohjelma sijaitsee. Lopuksi palataan pääohjelmaan, joka käsittelee luetun tiedon edelleen.

```
monitor
    pc   sr ac xr yr sp
; fb000 00 00 00 00 f8

. 002a2  ad 00 ff  lda $ff00
. 002a5  8e 00 ff  stx $ff00
. 002a8  aa        tax
. 002a9  b1 66     lda ($66),y
. 002ab  8e 00 ff  stx $ff00
. 002ae  60        rts
. 002af  48        pha
. 002b0  ad 00 ff  lda $ff00
. 002b3  8e 00 ff  stx $ff00
. 002b6  aa        tax
. 002b7  68        pla
. 002b8  91 ae     sta ($ae),y
. 002ba  8e 00 ff  stx $ff00
. 002bd  60        rts
```

Kuva 2. KERNALin fetch- ja stash-rutiinit.

Basicin muuttujat

Basicin alaisuudessa työskenneltäessä RAM-pankki 0 sisältää kaikki Basic-tulkin tarvitsemat muistipaikat, kuvaruudun, tarvittaessa hienografiikkaruudun jne. RAM1 taas sisältää vain Basic-ohjelmien muuttujat. Muistin osoitteet $0000-$03ff (0-1023) viittaavat kuitenkin aina pankkiin 0, jossa sijaitsevat pankista toiseen tietoa siirtävät aliohjelmat. Kun Basic-tulkki tarvitsee tietoa ohjelman muuttujista, se kutsuu aliohjelmaa, joka sijaitsee yhteisessä muistitilassa. Koska ensimmäinen kilotavu muistiavaruudessa on yhteistä kaikille pankeille, myös prosessorin pinomuisti ja nollasivu toimivat oikein siirryttäessä pankista toiseen.

MMU-piiri

Yhteisen muistin mahdollistaa monimutkainen MMU- (Memory Management Unit) eli muistinhallintapiiri. Se hoitaa muistipankkien päälle- ja poiskytkennät. Yhteisen muistin määrä voi olla 0, 1, 4, 8 tai 16 kilotavua ja kaikille pankeille yhteistä muistia voi olla sekä muistiavaruuden ylä- että alapäässä. Tarvittaessa osoitteet $0000-$3fff ja $c000-$ffff ovat siis yhteisiä kaikille muistipankeille, mutta yhteinen muisti voidaan myös kokonaan kytkeä pois.

Muistinhallintapiirin sisältämillä rekistereillä valitaan haluttu muistin kokoonpano. MMU-piirin rekisterit ja niiden merkitykset löytyvät taulukosta 1.

Kuten taulukosta havaitaan, sijaitsee suurin osa MMU:n rekistereistä I/O-alueella ($d000-$dfff), eli MMU:ta ohjelmoidaan samoin kuin mitä tahansa muuta I/O-piiriä. Alueelle $d500-$d50b kirjoitettaessa ja sieltä luettaessa on tietysti huolehdittava siitä, että I/O-alue on prosessorin kannalta katsoen olemassa, eli se on sillä hetkellä käytössä olevassa muistiavaruudessa. Muuten piirin ohjelmointiin tarkoitettu data tallentuu vain vastaavalla alueella olevaan muistiin.

Osoitteissa $ff00-$ff04 sijaitsevat rekisterit ovat aina läsnä riippumatta muistin kokoonpanosta. Sen ansiosta pankin vaihtaminen onnistuu, vaikkei I/O olisikaan toiminnassa. CR-rekisteriä voidaan kutsua sekä I/O:ssa olevalla osoitteella $d500 että osoitteella $ff00. Molemmissa sijaitsee täsmälleen sama CR-rekisteri.

Esimerkkiohjelma

Esimerkkinä C-128:n muistin ja muistinhallintapiirin käytöstä on oheinen esimerkkiohjelma, joka KERNALin fetch- ja stash-rutiinien avulla pystyy tallentamaan ja lataamaan yli 60 kuvaa toisesta muistipankista. Fetch ja stash sijaitsevat kaikille muistipankeille yhteisellä RAM0:n alueella $0000-$03ff.

Ohjelma siirtää 40 sarakkeen näytön tiedot muistipankkiin RAM1 tai päinvastoin. Värejä se ei tallenna, vaan aina ruutua ladattaessa kaikki merkit värjätään valkeiksi. Kuvia voi tallentaa korkeintaan 62, jolloin ne täyttävät lähes koko RAM1:n (loppu 2 kilotavua on jätettävä käyttöjärjestelmän käyttöön).

Kuvien tallennusalue alkaa osoitteesta $0400 pankissa 1 ja päättyy osoitteeseen $fbff. Vastaavat kuvien numerot ovat 0-61, siis kuva 0 alkaa osoitteesta $0400. Ohjelmaa kutsutaan SYS4864-käskyllä (Basicin alaisuudesta) tai JSR-käskyllä konekielisestä ohjelmasta. Prosessorin akku ilmoittaa kuvan numeron (0-61) ja carry-lippu siirron suunnan. Jos carry on "1", kuva siirretään ruudusta RAM1:een ja jos carry on "0", kuva ladataan ram1:stä ruutuun.

Ohjelma on tehty SAKU-128-assemblerilla. Sen voi syöttää muistiin käyttäen C-128:n sisäänrakennettua konekielimonitoria. Näppäile sisään ohjelmalistauksessa olevat heksaluvut alkaen osoitteesta $1300 (pankissa RAM0) ja tallenna levylle BSAVE-käskyllä.

Basicista aliohjelmaa kutsutaan komennoilla:

BANK 0:SYS 4864,kuvanro, 0,0,0

BANK 0:SYS 4864,kuvanro, 0,0,1

Ensimmäinen lataa kuvan ruutuun ja jälkimmäinen tallentaa sen RAM1:een. ■

Listaus 1. Kuvaruutuja siirtävä ohjelma.

```
1000 : 1300         *              equ 4864
1010 : 1300                        mde p
1020 : 1300         ;
1030 : 1300         ; (MDE-käskyllä SAKU-assembler saadaan tulostamaan käännös printterille)
1040 : 1300         ;
1050 : 1300         ;
1060 : 1300         ; ******************************************************************
1070 : 1300         ; *                                                                *
1080 : 1300         ; *  Muistinhallintaa esittelevä ohjelma c-128:iin by Jukka Marin -87 *
1090 : 1300         ; *                                                                *
1100 : 1300         ; ******************************************************************
1110 : 1300         ;
1120 : 1300         ;
1130 : 1300         ; Tämä ohjelma siirtää 40 sarakkeen näyttöön 1 kb tietoa ram1:stä
1140 : 1300         ; tai tallettaa näytön sisällön pankkiin ram1.
1150 : 1300         ; Siirron suunnan määrää carry-lippu: 1=ram1:een, 0=ruutuun
1160 : 1300         ;
1170 : 1300         ; Ohjelman on sijaittava RAM-pankissa 0. Ohjelmaa kutsuttaessa on
1180 : 1300         ; I/O-piirien ja RAM0:n oltava kytkettyinä.
1190 : 1300         ;
1200 : 1300         ; BASICista käsin kutsu esim. BANK 15 : SYS 4864,kuvanro,0,0,carry
1210 : 1300         ; Tässä carry=0 jos kuva ladataan ruutuun ja carry=1 jos kuva
1220 : 1300         ; tallennetaan RAM1:een.
1230 : 1300         ;
1240 : 1300         ; Kuvia voi tallettaa korkeintaan 62 kpl.
1250 : 1300         ; Kuvan numero (0...61) annetaan akussa.
1260 : 1300         ;
1270 : 1300         ;
1280 : 1300         ; FETCH on käyttöjärjestelmän rutiini, joka lataa akun x-rekisterin
1290 : 1300         ; osoittamasta pankista fpointer-muistipaikan ilmoittamalla 0-sivun
1300 : 1300         ; osoittimella käyttäen indirect y -osoitusmuotoa.
1310 : 1300         ;
1320 : 1300         ; STASH on FETCH-rutiinin käänteistoiminto.
1330 : 1300         ; Katso näiden rutiinien listauksia ymmärtääksesi niiden
1340 : 1300         ; toiminnan. Voit käyttää näitä rutiineja omissa ohjelmissasi.
1350 : 1300         ; KERNAL kopioi nämä aliohjelmat RAM-muistiin aina RESETin yhteydessä.
1360 : 1300         ;
1370 : 1300         ;
1380 : 1300         ; Jos sinulla ei ole assembler-kääntäjää, voit syöttää ohjelman muistiin
1390 : 1300         ; käyttäen C-128:n sisäänrakennettua konekielimonitoria:
1400 : 1300         ; Syötä kaikki heksaluvut listauksesta alkaen osoitteesta $01300.
1410 : 1300         ; Tässä listauksessa vasemmanpuoleisena olevasta rivinumerosta ei
1420 : 1300         ; tarvitse välittää mitään. Kaksoispisteen jälkeen tulee osoite
1430 : 1300         ; ja sitten heksaluvut (käännetty koodi). Näppäile nämä luvut
1440 : 1300         ; muistiin ja tallenna ohjelma esim. levylle. Ole tarkkana, sillä
1450 : 1300         ; yksikin virhe saattaa estää ohjelman toiminnan!
1460 : 1300         ;
1470 : 1300         ;
1480 : 1300         ; Vakioiden asetukset:
1490 : 1300         ;
1500 : 1300         fetch          equ $2a2              ; lda (pointer),y pankista .x
1510 : 1300         fpointer       equ $2aa              ; data-osoitin edelliselle
1520 : 1300         stash          equ $2af              ; sta (pointer),y pankkiin .x
1530 : 1300         ppointer       equ $2b9              ; data-osoitin edelliselle
1540 : 1300         ;
1550 : 1300         ruutu          equ 250               ; data-osoitin 0-sivulla 2 tavua
1560 : 1300         talletus       equ 252               ; toinen data-osoitin
1570 : 1300         ;
1580 : 1300         ram1           equ 1024              ; kuvien talletusalueen alku (RAM1)
1590 : 1300         screen         equ 1024              ; kuvaruudun alku (RAM0:ssa)
1600 : 1300         colors         equ 55296             ; värimuisti (I/O-avaruus)
1610 : 1300         ;
1620 : 1300         väri           equ 1                 ; ruudun väri (1=valkoinen)
1630 : 1300         ;
1640 : 1300         suunta         equ 254               ; siirron suunta talletetaan tähän
1650 : 1300         laskuri        equ 255               ; laskee 256 tavun portain
1660 : 1300         ;
1670 : 1300         ;
1680 : 1300 66 fe   alkukohta      ror suunta            ; siirretään .c ylimpään bittiin
1690 : 1302 c9 3e                  cmp #62               ; oliko liian iso kuvan numero?
1700 : 1304 90 01                  bcc sopiva
1710 : 1306 60                     rts                   ; palataan, jos kuva>61
1720 : 1307 a2 00   sopiva         ldx #<screen
1730 : 1309 a0 04                  ldy #>screen
1740 : 130b 86 fa                  stx ruutu             ; asetetaan kuvaruudun alkuosoite
1750 : 130d 84 fb                  sty ruutu+1           ; ruutu-osoittimeen
1760 : 130f a2 00                  ldx #<ram1
1770 : 1311 a0 04                  ldy #>ram1
1780 : 1313 86 fc                  stx talletus          ; tallennusalueen alkuosoite
1790 : 1315 84 fd                  sty talletus+1        ; osoittimeen
1800 : 1317 0a                     asl
1810 : 1318 0a                     asl                   ; kerrotaan kuvan nro 4:llä
1820 : 1319 65 fd                  adc talletus+1
1830 : 131b 85 fd                  sta talletus+1
1840 : 131d         ;
1850 : 131d         ;
1860 : 131d         ; Siis osoitin nimeltä talletus osoittaa nyt ensimmäiseen tavuun
1870 : 131d         ; ram1:ssä, johon/josta kuvaa siirretään.
1880 : 131d         ; Osoite laskettiin näin: osoite=ram1 + 1024 * kuvanro,
1890 : 131d         ; jolloin jokaiselle kuvalle jää 1024 tavua muistia.
1900 : 131d         ; Kuvan numero piti kertoa vain 4:llä, koska tulo lisättiin osoitteen
1910 : 131d         ; ylempään tavuun, jolloin se tavallaan kertoutui 256:lla.
1920 : 131d         ;
1930 : 131d         ; Nyt ollaan valmiita aloittamaan tiedon siirtäminen.
1940 : 131d         ;
1950 : 131d         ;
1960 : 131d a9 fc                  lda #talletus
1970 : 131f 8d aa 02               sta fpointer          ; asetetaan osoittimet FETCH-
1980 : 1322 8d b9 02               sta ppointer          ; ja STASH-rutiineille
1990 : 1325         ;
2000 : 1325 a0 00                  ldy #0                ; nollataan .y
2010 : 1327 a9 04                  lda #4                ; siirretään 4 * 256 eli 1024 tavua
2020 : 1329 85 ff                  sta laskuri
2030 : 132b         ;
2040 : 132b 24 fe   siirto         bit suunta            ; tarkistetaan siirron suunta
2050 : 132d 30 0a                  bmi sailoon           ; jos talletetaan RAM1:een
2060 : 132f a2 7f                  ldx #%01111111        ; pankkitieto: RAM1
2070 : 1331         ;
2080 : 1331         ;
2090 : 1331         ; .x kirjoitetaan CR-rekisteriin FETCH-aliohjelmassa
2100 : 1331         ;
2110 : 1331         ;
2120 : 1331 20 a2 02               jsr fetch
2130 : 1334 91 fa                  sta (ruutu),y         ; talletetaan tavu kuvaruutuun
2140 : 1336         ;
2150 : 1336         ;
2160 : 1336         ; Koska kuvaruutu on samassa pankissa kuin ohjelma (RAM0),
2170 : 1336         ; ei tarvitse käyttää STASH-rutiinia.
2180 : 1336         ;
2190 : 1336         ;
2200 : 1336 4c 40 13               jmp kasvata
2210 : 1339         ;
2220 : 1339 b1 fa   sailoon        lda (ruutu),y
2230 : 133b         ;
2240 : 133b         ; Otetaan tavu kuvaruudusta. Koska kuvaruutu ja ohjelma ovat samassa
2250 : 133b         ; pankissa, ei tarvita FETCH-aliohjelmaa.
2260 : 133b         ;
2270 : 133b         ;
2280 : 133b a2 7f                  ldx #%01111111        ; pankki: RAM1
2290 : 133d 20 af 02               jsr stash             ; vie tavu pankkiin 1
2300 : 1340         ;
2310 : 1340 c8      kasvata        iny                   ; kasvatetaan osoitetta
2320 : 1341 d0 e8                  bne siirto            ; jatketaan...
2330 : 1343         ;
2340 : 1343 e6 fb                  inc ruutu+1           ; kasvatetaan ylempiä tavuja
2350 : 1345 e6 fd                  inc talletus+1
2360 : 1347 c6 ff                  dec laskuri           ; vieläkö siirretään?
2370 : 1349 d0 e0                  bne siirto            ; kyllä vain!
2380 : 134b         ;
2390 : 134b 24 fe                  bit suunta
2400 : 134d 10 01                  bpl värjäys
2410 : 134f 60                     rts                   ; palaa siirtorutiinista
2420 : 1350         ;
2430 : 1350 a2 00   värjäys        ldx #<colors
2440 : 1352 a0 d8                  ldy #>colors
2450 : 1354 86 fa                  stx ruutu             ; värimuistin alkuosoite
2460 : 1356 84 fb                  sty ruutu+1           ; ruutu-osoittimeen
2470 : 1358 a2 04                  ldx #4                ; blokkien määrä=4, siis 1024 tavua
2480 : 135a         ;
2490 : 135a a0 00                  ldy #0
2500 : 135c a9 01                  lda #väri             ; värin numero
2510 : 135e         ;
2520 : 135e 91 fa   värjää         sta (ruutu),y
2530 : 1360 c8                     iny                   ; kasvata osoitetta
2540 : 1361 d0 fb                  bne värjää
2550 : 1363 e6 fb                  inc ruutu+1           ; myös ylempää tavua
2560 : 1365 ca                     dex                   ; pienennä laskuria
2570 : 1366 d0 f6                  bne värjää            ; jos .x>0, jatka
2580 : 1368 60                     rts                   ; palaa siirtorutiinista
2590 : 1369         ;
2600 : 1369         ;
2610 : 1369         ;
2620 : 1369         ; testiohjelma (tallettaa ja lataa jälleen kuvan numero 10):
2630 : 1369         ;
2640 : 1369 a9 0a   testi          lda #10               ; kuva talteen
2650 : 136b 38                     sec
2660 : 136c 20 00 13               jsr alkukohta
2670 : 136f a9 93                  lda #"[illegible]
2680 : 1371 20 d2 ff               jsr $ffd2             ; tyhjennä ruutu
2690 : 1374 a9 0a                  lda #10               ; palauta kuva
2700 : 1376 18                     clc
2710 : 1377 20 00 13               jsr alkukohta
2720 : 137a 60                     rts
2730 : 137b         ;
2740 : 137b         ;
2750 : 137b         ; Huomaa, että kuvien tallennusalue RAM1 on normaalisti BASICin muuttuja-
2760 : 137b         ; tilaa. Jos aiot käyttää tätä rutiinia BASIC-ohjelmissasi, älä käytä
2770 : 137b         ; kuvia 0...3 ja 50...61. Näin BASICin muuttujille jää tilaa. Luku-
2780 : 137b         ; muuttujat sijaitsevat osoitteesta $0400 ylöspäin ja merkkijonot
2790 : 137b         ; $ff00:sta alaspäin. Jokainen kuva vie muistia 1 kB.
2800 : 137b         ;
```

GEOS

GEOS soveltuu hintaansa nähden hyvin pienimuotoisten pöytäjulkaisujen muokkaamiseen. Järjestelmä ei kuitenkaan ole omiaan ammattikäyttöön. Tekstin yhdistäminen grafiikkaan ei onnistu kaikissa tilanteissa täydellisesti, eikä järjestelmä pienen muistin koon takia sisällä kaikkia tärkeitäkään ominaisuuksia.
Pienemmässä mittakaavassa GEOS kuitenkin sopii erinomaisesti esimerkiksi tässä esillä olevien sivujen kaltaisten tuotteiden valmistamiseen. Tottunut käyttäjä saa melko pienellä vaivalla kelvollista jälkeä aikaan.
Sivujen tulostaminen on tehty Commodoren 1526 -matriisikirjoittimella. Tästä huolimatta jälki on melkoisen selkeää. Laserkirjoitinkin tulee lähiviikkoina kaikkien halukkaiden ulottuville. Lue tekstistä miten!

FIRST PAGE

TAMA ON KOKEELLINEN JULKAISU. EMME VASTAA LUKIJOILLEMME JULKAISUN SELAILUSTA AIHEUTUNEISTA VAHINGOISTA , EMME MYOSKAAN VASTAA VAATTEIDEN SAILYTYKSESTA. HUOM ! ! ! OSA TASTA TEKSTISTA ON MYOS TOTTA. SIIS VAROKAA.

GEOS JA APU OHJELMAAT

RISTO SIILASMAA

C-64:n GEOS kayttojarjestelmalle on tehty useita apuohjelmia. GeoDex on pieni tietokantaohjelma, Font Packit sisaltavat usei ta erilaisia kirjaimistoja, Deskpack I koostuu neljasta hyodyllisesta ohjelmasta ja Writer's Workshop tuo jarjestelmaan kunnollista tekstinkasittelya.

GeoDex, kateva arkistoija

GeoDex on tarkoitettu pienten tietokantojen muodostamiseen ja yllapitoon. Ystavien ja tuttujen osoitetiedostot ovat hyvana esimerkkina GeoDexin kaytosta.
Dex-tiedosto voi tayttaa levykkeen tietueillaan, joissa puolestaan jokaisessa saa olla 10 kenttaa. Tietueet jarjestetaan ensimmaisen kentan mukaan. Etsittaessa jotain tiettya kenttaa on kaytossa myos tutut villit kortit * ja ?.
Tietueita voi myos jarjestaa ryhmiin esimerkiksi tulostusta varten. Oletetaanpa, etta olet muodostanut aikaisemmin mainitun osoitetiedoston, jossa on ystaviesi tietojen lisaksi myos kaupunkinne lennokkikerhon jasenten osoitetiedot. Kerhon sihteerina olet velvollinen pitamaan jasentiedot ajantasalla. Nyt joutuessasi tekemaan kerhon jasenille puhelinluettelon jasenten numeroista olet pulassa : kuinka saat tulostettua ainoastaan kerhon jasenten tiedot. Onneksi muistat tietueen kolmen viimeisen kentan kayton. Nama kolmen merkin kokoiset kentat erottavat tietueet ryhmiin. Tulostamalla ainoastaan ryhma lennokin eli lki-ryhman saat suoraan kerhosi jasenten osoitetiedot paperille monistuskelpoiseen muotoon.



GEOS on todellakin sytyttanyt monen alan harrastajan jo sammuneen mielenkiinnon uudelleen ATKhon. Lisaksi se on tuonut alalle enemman harrastajia kuin yksikaan ohjelma ennen sita.

DeskPack 1 - viisas hankinta

DeskPack 1 sisaltaa nelja ohjelmaa: Graphics Grabber antaa sinun siirtaa grafiikkaa Printshopista, Printmasterista tai Newsroomista GEOSin kayttoon, Icon Editorilla muotoilet kayttojarjestelman ikonit seka omat ikonisi uuteen uskoon, Calendar on kayttokelpoinen kalenteri, jonka avulla voit myos pitaa paivakirjaa ja muistuttaa itseasi tulevista tapahtumista. Levykkeen viimeinen ohjelma Black Jack pelaa tietenkin kanssasi tata kuuluisaa korttipelia. Lisaksi levykkeelta loytyy uusimmat versiot kayttislevykkeen sisaltamista ohjelmista.

GEOS on tehokas jarjestelma, mutta se tarvitsee avukseen apuohjelmia.



GeoPaintilla piirrettäessä näkyy työstettävästä sivusta ainoastaan pieni osa kerrallaan. Isoja kuvia ja reunusta tehtäessä on sivulla siirryttävä paikasta toiseen.
Siirtymisessä ärsyttää hitaus. GEOS nimittäin lataa siirtymisrutiininsa joka kerran, kun sivulla liikkuu. Vaikka viive on vain parinkymmenen sekunnin mittainen, alkaa se ennen pitkää kyllästyttää.

FontPack sisaltaa 20 erilaista kirjaimistoa

GEOS pystyy kasittelemaan kerralla kahdeksaa erilaista kirjaimistoa. Yksi naista on aina ns. BSW-malli. BSW kirjaimisto on GEOSin default kirjaimisto.
Loput seitseman voi valita itse siirtelemalla tarvittavat kirjaimistotiedostot kaytettavan sovelluksen kanssa samalle levykkeelle. GEOS valitsee levykkeelta seitseman ensimmaista kirjaimistoa kayttoon. Levykkeella voi siis olla useampiakin kirjaimistoja.
Alleviivauksen, **pakeunnokseen**, *italicsin* ja **boldin** saa suoraan vaikkapa GeoPaintista. Naita kirjaimiston muunnoksia voi kayttaa kaikkiin kirjaimistoihin. Mahdollista on siis kirjoittaa esimerkiksi seuraavilla yhdistelmilla :
Normaalin Tolmanin sijasta
– *paksua ja alleviivattua*
– ymparoitya italialaista
– tai mustalle pohjalle

Jos normaaliin tekstiin kyllastyy, loytyy piristysruiske varmasti FontPack-levykkeelta. Levykkeelta loytyy enemman tai vahemman tavallisten kirjaimistojen lisaksi muunmuassa matemaattisia erikoismerkkeja seka kyriliset kirjaimet.

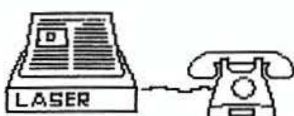
$$= \int(x, Y_0 + \triangle Y) - \int(x, \ ) \rightleftarrows$$
$$= \int(x/\triangle) ¢ (\angle^\circ ¢ {}^\circ\!\int \nearrow Y)$$

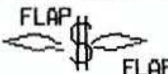
Menestyksen hinta !

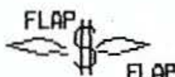
GEOS tovereineen ei tietenkaan ole ilmainen, mutta raha ei ole ainoa maksuvaline. Tallaisen DeskTop publishing eli poytajulkaisutoiminnan harjoittaminen ei ole viela GEOSin antamilla valmiuksilla turhan helppoa. Jatkuva levyasemen kaytto hidastaa toimintaa valtavasti, useammalle palstalle kirjoittaminen on Writer's Workshopillakin lahes mahdotonta. Ainoa keino on tulostaa valmis sivu yhta monta kertaa kuin siina on palstojakin.
Toinen mahdollisuus on tehda koko sivu suoraan GeoPaintilla, mutta talloin ilmenee hankaluuksia lahinna tekstinkasittelypuolella. Ensinnakin yhteen kirjoitusikkunaan voi kirjoittaa ainoastaan 254 merkkia. Taman jalkeen on ikkuna suljettava ja uusi avattava. Varsinaista korjausmahdollisuutta ei tekstin suhteen enaa ikkunan sulkemisen jalkeen ole. Tekstin taytyy olla virheetonta jo ensimmaisella kirjoituskerralla. Suuri puute on myos skandimerkkien olemassaolon niukkuus.
Kaikkeen on kuitenkin luvassa parannus, silla lisamuistin liittaminen GEOS-maailmaan antaa mahdollisuudet pidempiin ja parempiin ohjelmiin.
Tassa julkaistut kaksi sivua on tehty suoraan GeoPaintilla. Etuna tasta oli tietenkin grafiikan liittamisen helppous. Photo Albumiin ei esimerkiksi pysty siirtamaan suurempia kuvia kuin mahtuu ruudulle. Kaikenlaisille reunuksille ja vastaaville voi siis heittaa hyvastit, jos aikoo kirjoittaa GeoWritella. Kannattaa harkita tarkoin kumpaa ohjelmaa kayttaa.

Yhdysvalloissa on ollut jo pitkaan toiminassa eraanlainen laserkirjoitinpalvelu. Taman palvelumuodon kautta saa omat dokumentit tulostettua laserkirjoittimella. Mita isot edella sita pienet perassa, tuumasi turkulainen GEOSin maahantuonnin aloittanut Toptronics ja perusti vastaavanlaisen palvelun Suomeen.
Jarjestelma on viela kokeiluasteella, mutta varsinainen toimintakin paasee kayntiin jo lahiviikkoina.

Yhteyden tulostuspalveluun tulee saamaan ilmeisesti seka modeemilla etta postitse.
Lisatietoja voi kysya Toptronicsilta.







Rahaahan se maksaa
Mutta niinhan kaikki hyva tekee !

Commodore AMAZING OFFERS!

	kas.	disc.
10TH FRAME	69.00	109.00
180	19.00	
1942	75.00	109.00
221B BAKER STREET	0.00	109.00
30 GAMES	75.00	
500CC GRAND PRIX	75.00	
A VIEW TO KILL	29.00	
A.L.M.A.Z.Z.	29.00	
ACADEMY	75.00	
ACE OF ACES	69.00	109.00
ACROJET	69.00	109.00
ADVENTURE CONSTRUCTION SET	0.00	99.00
AGENT U.S.A.	29.00	
AIR COMBAT EMULATOR	75.00	
AIR WOLF II	75.00	
ALIEN	59.00	
ALIENS	75.00	109.00
ALLEYKAT	75.00	109.00
ALTER EGO FEMALE	0.00	159.00
ALTER EGO MALE	0.00	159.00
AMAZON	0.00	99.00
AMERICAN FOOTBALL	59.00	
AMERICAS CUP CHALLENGE	69.00	109.00
ANDROID 2	39.00	
ANTICS	19.00	
ANTIRIAD	69.00	
ARABIAN NIGHTS	29.00	
ARCADE CLASSICS	69.00	
ARCADE EXTRAVAGANZA COLLEC	0.00	59.00
ARCADE HALL OF FAME	69.00	
ARCADIA	19.00	
ARCHON	49.00	99.00
ARCHON 2	69.00	
ARCTIC FOX	75.00	109.00
ARKANOID	69.00	
ARMY MOVES	69.00	
ASSAULT MACHINE	39.00	99.00
ASTERIX	69.00	
ASYLUM	69.00	109.00
ATTACK OF MUTANT CAM.	29.00	
AUF WIEDERSEHEN MONTY	69.00	
AUTOMAN	29.00	
AVENGER	69.00	109.00
AZIMUTH HEAD ALIGNMENT	79.00	
AZTEC CHALLENGE	0.00	59.00
B GRAPH	0.00	249.00
BACK TO THE FUTURE	49.00	
BALLBLAZER	59.00	
BANGKOK KNIGHTS	75.00	109.00
BARDS TALE	0.00	109.00
BASE BALL	59.00	
BATALION COMMANDER	69.00	109.00
BATALYX	29.00	
BAZOOKA BILL	69.00	109.00
BEACHHEAD	49.00	
BEACHHEAD II	69.00	109.00
BEAKY & EGG SNATCHER	29.00	
BEAMRIDER	49.00	79.00
BEST OF BEYOND	69.00	109.00
BIG NAME BONANZA	69.00	
BIG TROUBLE IN LITTLECHINA	75.00	109.00
BIGGLES	59.00	
BLACK WYCHE	49.00	
BLADE RUNNER	59.00	
BLUE MAX	49.00	
BMX RACER	19.00	
BMX SIMULATOR	19.00	
BMX TRIALS	19.00	
BOMB JACK II	75.00	109.00
BOOTY	19.00	
BOULDER DASH CONSTR.KIT	75.00	109.00
BOUNDER	69.00	
BOUNTY BOB STRIKES BACK	29.00	
BREAKTHRU	69.00	109.00
BREDENS BASIC CAS/DISK/BOO	99.00	99.00
BROADSIDE	159.00	
BRODERBUND BLASTERS	69.00	
BRUCE LEE	49.00	
BUFFALO ROUNDUP	19.00	
BUG BLITZ	0.00	79.00
BULLDOG	69.00	119.00
BURGER TIME	19.00	
CADCAM WARRIOR	29.00	
CAPTAIN KIDD	19.00	
CASTLES OF DR. CREEP	59.00	
CAULDRON II	69.00	
CENTIPEDE CARTDRIDGE	69.00	
CENTROPODS	19.00	
CHAMELEON	75.00	109.00
CHAMPIONSHIP WRESTLING	69.00	109.00
CHINA MINER	19.00	
CHINESE JUGGLER	29.00	
CHOPLIFTER	49.00	
CLOWNS REQ. PADDLES	59.00	
CLUEDO, MONOPOLY, SCRABBLE	89.00	
CLUMSY COLIN ACTION BIKER	19.00	
COBRA	69.00	99.00
CODE NAME MATT II	29.00	
COLOSSUS CHESS 4.0	75.00	109.00
COMBAT LYNX	49.00	
COMPUTER HITS III	75.00	109.00
CONAN	25.00	
COP OUT	69.00	
COUNTDOWN TO MELTDOWN	19.00	
CRAZY BALLOONS	19.00	
CRAZY COMETS	49.00	
CRAZY KONG	29.00	
CROSS CHECK	0.00	109.00
CRUSADE IN EUROPE	0.00	129.00
CRYSTAL CASTLES	69.00	109.00
CUDDLY CUBURT	19.00	
CYBORG	69.00	
CYCLONS	19.00	
CYRUS CHESS 2	89.00	
D-BUG	39.00	
D. THOMPSONS DECATHLON	49.00	
DAN DARE	49.00	
DANGER MOUSE	39.00	
DANGER MOUSE IN D. TROUBLE	39.00	
DAVIDS MIDNIGHT MAGIC	49.00	
DEACTIVATORS	49.00	79.00
DEADLINE	0.00	79.00
DECEPTOR	69.00	109.00
DEEP STRIKE	69.00	
DEFENDER 64	19.00	
DELTA	69.00	109.00
DESIGNER PENCIL	49.00	
DESTROYER	0.00	109.00
DEUS EX MACHINA	59.00	
DIG DUG CARTDRIDGE	69.00	
DONKEY KONG	69.00	
DONKEY KONG CARTDRIDGE	69.00	

DOUBLE TAKE	69.00	
DRACULA	75.00	109.00
DRAGONS LAIR	45.00	
DRAGONWORLD	0.00	99.00
DRELBS	49.00	
DRUID	69.00	
DURELL BIG 4	75.00	
DYNAMITE DAN	49.00	
EASY FILE	0.00	99.00
EASY SCRIPT	0.00	99.00
EGBERT	29.00	
ELECTRAGLIDE	69.00	109.00
ELEVATOR ACTION	75.00	
ELIDON	39.00	
ELITE	109.00	129.00
ELITE HIT PACK COLLECTION	69.00	109.00
ELITE SIX PACK COLLECTION	69.00	109.00
EMPIRE	69.00	
EMPIRE OF KARN	29.00	
ENCOUNTER	39.00	
ENIGMA FORCE	49.00	
ENTOMBED	59.00	
EPYX FAST LOAD CARTDRIDGE	199.00	
ESCAPE	39.00	
EUREKA	39.00	
EVERYONE'S A WALLY	39.00	
EVIL CROWN	39.00	
EVOLUTION	0.00	79.00
EXPLODING FIST	59.00	
EXPRESS RAIDER	69.00	109.00
F-15 STRIKE EAGLE	59.00	
FABULOUS WANDA	29.00	
FALCON PATROL	29.00	
FALKLANDS	75.00	
FAME QUEST	19.00	
FANTASY FIVE COLLECTION	0.00	79.00
FIELDS OF FIRE	69.00	109.00
FIGHT NIGHT	59.00	
FIGHTING WARRIOR	39.00	
FIRE TRAP	69.00	109.00
FIRELORD	69.00	109.00
FIST II	69.00	109.00
FIVE STAR GAMES	75.00	109.00
FLASH GORDON	19.00	
FLIGHT PATH 737	39.00	
FLIP AND FLOP	49.00	
FOOTBALL FORTUNES	109.00	129.00
FOOTBALL MANAGER	29.00	
FOOTBALLER OF THE YEAR	69.00	109.00
FORBIDDEN FOREST	49.00	
FORMULA 1 SIMULATOR	19.00	
FORT APOCALYPSE	49.00	
FRAK	29.00	
FRANKIE GOES T.HOLLYWOOD	39.00	
FRANTIC FREDDIE	29.00	
FRIDAY THE 13TH	39.00	
FRONT LINE	29.00	
FUTURE KNIGHT	69.00	
GALVAN	69.00	
GAME MAKER	109.00	149.00
GAUNTLET	69.00	109.00
GAUNTLET DEEPER DUNGEONS	35.00	55.00
GEMSTONE HEALER	0.00	149.00
GEMSTONE WARRIOR	0.00	119.00
GEOS ENGLISH VERSION	0.00	395.00
GHOST & GOBBLINS	69.00	
GHOSTBUSTERS	49.00	
GILLIGANS GOLD	29.00	
GLIDER RIDER	69.00	
GO FOR THE GOLD	25.00	45.00
GOLF	29.00	
GOLF COSTRUCTION SET	69.00	109.00
GORF CARTDRIDGE	69.00	
GRAND MASTER CHESS	49.00	
GRAPHIC ADVENTURE CREATOR	149.00	179.00
GRAPHICS EDITOR	19.00	
GREAT ESCAPE	69.00	109.00
GUNSHIP	109.00	159.00
GUNSLINGER	69.00	109.00
GYROPOD	29.00	59.00
H.E.R.O	59.00	79.00
H.SMITH SHOWJUMPER	39.00	
HACKER II	69.00	109.00
HAMPSTEAD	39.00	
HANDBALL MARADONNA	59.00	
HARBOUR ATTACK	69.00	
HARD HAT MACK	29.00	
HARDBALL	39.00	109.00
HEAD COACH	69.00	109.00
HEART OF AFRICA	0.00	109.00
HEARTLAND	75.00	109.00
HELL GATE	19.00	
HERBERTS DUMMY RUN	39.00	
HEROES OF KARN	29.00	
HIDEOUS BILL	19.00	
HIGH NOON	49.00	
HIGHLANDER	69.00	
HIGHWAY ENCOUNTER	59.00	
HOBBIT	99.00	
HOLE IN ONE	19.00	
HOME PAK	0.00	295.00
HOT WHEELS	69.00	109.00
HOUSE OF USHER	0.00	69.00
HOVVER BOVVER	19.00	
HOWARD THE DUCK	29.00	109.00
HULK	25.00	
HUNCHBACK 2	49.00	
HUNCHBACK AT OLYMPICS	49.00	
HUNCHBACK III	69.00	
HUNTER PATROL	19.00	
ILLUSTRATOR	99.00	
IMHOTEP	49.00	
IMPOSSIBLE MISSION	69.00	109.00
INDOOR SPORTS	65.00	
INFILTRATOR	69.00	109.00
INFODROID	75.00	
INTERNATIONAL KARATE	55.00	
INTRO TO BASIC 1	59.00	
INTRO TO BASIC 2	59.00	
JACK ATTACK CARTDRIDGE	69.00	
JACK THE NIPPER	69.00	
JAILBREAK	69.00	109.00
JET SET WILLY	29.00	
JEWELS OF BABYLON	29.00	
JEWELS OF DARKNESS	109.00	149.00
JOHNNY REB II	39.00	
JUDGE DREDD	69.00	
KAISER	39.00	89.00
KAMPFGRUPPE	0.00	199.00
KARATEKA	29.00	
KAYLETH	69.00	109.00
KENSINGTON	59.00	

	kas.	disc.
KETTLE	69.00	
KICK START	19.00	
KILLED UNTIL DEAD	69.00	109.00
KNIGHT GAMES	69.00	109.00
KNIGHT RIDER	69.00	
KNUCLE BUSTERS	69.00	109.00
KOKOTONI WILF	39.00	
KONAMIS COIN UPS HITS	69.00	109.00
KONG	39.00	
KONG STRIKES BACK	49.00	
KRYSTALS OF ZONG	39.00	
KUNG FU MASTER	69.00	109.00
LABYRINTH	69.00	109.00
LANCER LORDS	19.00	
LAPIS PHILOSOPHORUM	0.00	99.00
LASER BASIC	119.00	159.00
LASER COMPILER	169.00	219.00
LASER GENIUS	119.00	159.00
LASER ZONE	19.00	
LAST MISSION	69.00	109.00
LAST V8	25.00	
LAW OF THE WEST	39.00	109.00
LEADERBOARD	69.00	109.00
LEADERBOARD EXECUTIVE EDI	69.00	109.00
LEADERBOARD TOURNAMENT	39.00	59.00
LEGEND OF KAGE	69.00	99.00
LEGIONS OF DEATH	75.00	
LEVIATHAN	75.00	109.00
LIGHTFORCE	59.00	
LITTLE COMPUTER PEOPLE	49.00	79.00
LOCO	29.00	
LOCOMOTION	59.00	
LOGO + BOOK	0.00	99.00
LORDS OF MIDNIGHT	39.00	
LUCIFERS REALM	0.00	119.00
M.U.L.E	49.00	99.00
MAG MAX	69.00	
MAIL ORDER MONSTERS	0.00	99.00
MAMMA LLAMA	29.00	
MANDRAGORE	59.00	
MANIC MINER	49.00	
MARBLE MADNESS	69.00	99.00
MASQUERADE	0.00	109.00
MASTER OF THE LAMPS	39.00	79.00
MASTERS OF THEUNIVERSE ADV	69.00	109.00
MASTERS OF THEUNIVERSE ARC	69.00	109.00
MATCH POINT	49.00	
MATCHMAKER	39.00	
MATRIX	29.00	
MEGGA COMPILATION	59.00	
MERCENARY	69.00	
MERCENARY COMPENDIUM	89.00	
MERCENARY SECOND CITY	49.00	
MERMAID MADNESS	59.00	
METRO BLITZ	39.00	
METRO CROSS	69.00	109.00
MIAMI VICE	69.00	109.00
MIND PURSUIT	0.00	109.00
MISSILE COMMAND	19.00	
MISSION AD	69.00	
MONTEZUMAS REVENGE	75.00	109.00
MONTY MOLE	59.00	
MONTY MOLE III	75.00	
MONTY ON THE RUN	59.00	
MOVIE MONSTER GAME	59.00	109.00
MULTISOUND SYNTHESIZER	59.00	
MURDER ON ZINDERNUF	49.00	79.00
MUSIC CONSTRUCTION SET	99.00	119.00
MUSIC MACHINE CARTDRIDGE	69.00	
MUSIC SYSTEM	129.00	179.00
MY CHESS	69.00	
NAM	69.00	
NEMESIS	69.00	109.00
NEOCLYPS	49.00	
NEXUS	39.00	
NIGHT SHADES	49.00	
NINJA MASTER	19.00	
NODES OF YESOD	49.00	
NOSFERATU	69.00	
NOW GAMES	59.00	
NOW GAMES II	59.00	
NOW GAMES III	69.00	
NOW GAMES IV	75.00	
OCEAN ALL STAR HITS	69.00	
OCP ART STUDIO	109.00	159.00
OFF THE HOOK COMPILATION	69.00	
OMEGA RACE CARTDRIDGE	59.00	
ONE-ON-ONE	39.00	79.00
ORC ATTACK	19.00	
OUTLAWS	59.00	
P. MOORE ASTROLOGY	29.00	
PAINTBRUSH	39.00	
PANDORAS BOX	29.00	
PANTHER	19.00	
PAPERBOY	69.00	109.00
PARALLAX	69.00	99.00
PARATROOPERS	19.00	
PASCAL (OXFORD)	0.00	395.00
PASTFINDER	39.00	79.00
PHANTASIE	0.00	119.00
PHANTASIE II	0.00	139.00
PILOT 64	39.00	
PINBALL CONSTRUCTION SET	0.00	99.00
PINBALL SPECTACULAR CARTDR	49.00	
PITFALL	59.00	79.00
PITFALL II	59.00	79.00
PITMAN TYPING TUTOR	29.00	
PITSTOP II	69.00	109.00
PLATFORM PERFORMER	69.00	
POLAR PIERRE	75.00	109.00
POLE POSITION	69.00	
POSTER PASTER	29.00	
POTTY PAINTER	19.00	
POWERPLAY	69.00	109.00
PRESIDENT	69.00	109.00
PRINT SHOP	0.00	249.00
PSI 5 TRADING COMPANY	39.00	109.00
PSI-WARRIOR	29.00	
PSYTRON	29.00	
PUB GAMES	69.00	109.00
QBERT CARTDRIDGE	69.00	
QUAKE MINUS ONE	39.00	
QUASIMODO	69.00	
QUESTRON	0.00	119.00
QUILL/ILLUSTRATOR	159.00	195.00
RACING DESTRUCTION SET	89.00	99.00
RADAR RAT RACE CARTDRIDGE	59.00	
RAID ON BUNGELING BAY	49.00	
RAIL BOSS	0.00	79.00
RAMBO	59.00	
RAPID ASSEMBLER SYSTEM	89.00	
REBEL PLANET	69.00	109.00

	kas.	disc.
REGARDS TO BROAD STREET	39.00	
RENDEZVOUS WITH RAMA	0.00	99.00
REVENGE OF MUTANT CAMELS	19.00	
RINGS OF ZILFIN	0.00	159.00
RIVER RAID	0.00	79.00
RIVER RESCUE	29.00	
ROAD RUNNER	69.00	109.00
ROBIN OF THE WOOD	69.00	
ROBOT RASCALS	0.00	109.00
ROBOTRON CARTDRIDGE	69.00	
ROCK'N'BOLT	49.00	79.00
ROGUE TROOPER	69.00	
ROLAND'S RAT RACE	29.00	
SABOTEUR II	75.00	
SABRE WULF	39.00	
SAIGON (THE FINAL DAYS)	69.00	109.00
SANXION	69.00	109.00
SARACEN	69.00	109.00
SAUCER ATTACK	0.00	79.00
SCARABAEUS	69.00	
SCOOBY DOO	79.00	109.00
SCOTT ADAMS SCOOPS	69.00	
SCRAMBLE	29.00	
SEA SIDE SPECIAL	29.00	
SEA WOLF CARTDRIDGE	69.00	
SECRET DIARY O.A.MOLE	49.00	
SECRET DIARY O.A.MOLE+BOOK	69.00	
SELECT 1 12-GAMES	59.00	
SENTINEL	75.00	109.00
SEVEN CITIES OF GOLD	0.00	109.00
SHACKLED	69.00	109.00
SHADOWFIRE	49.00	
SHAMUS	25.00	
SHANGHAI	75.00	109.00
SHAO LINS ROAD	69.00	99.00
SHARDS OF SPRING	0.00	159.00
SHEEP IN SPACE	19.00	
SHERLOCK HOLMES	49.00	
SHOOTEM UPS	69.00	
SHORT CIRCUIT	69.00	109.00
SIGMA 7	75.00	
SILENT SERVICE	69.00	109.00
SIMONS BASIC EXTENSION	0.00	79.00
SIREN CITY	19.00	
SKOOLSDAZE	49.00	
SKY RUNNER	59.00	99.00
SKYFOX	69.00	99.00
SLAMBALL	25.00	
SOFTAID	59.00	
SOFTWARE STAR	39.00	
SOLD A MILLION	69.00	109.00
SOLD A MILLION II	69.00	109.00
SOLD A MILLION III	69.00	109.00
SOLO FLIGHT	59.00	
SON OF BLAGGER	29.00	
SPACE HARRIER	69.00	109.00
SPACE HUNTER	19.00	
SPACE SHUTTLE	49.00	89.00
SPARKLERS SPECIAL COLLECT.	49.00	
SPEED KING	19.00	
SPELLBOUND	25.00	
SPELUNKER	39.00	
SPIDERMAN	25.00	
SPIKY HAROLD	19.00	
SPIRITS OF THE STONES	49.00	79.00
SPITFIRE 40	75.00	109.00
SPLIT PERSONALITIES	29.00	
SPORTS 4	59.00	99.00
SPREADSHEET	0.00	159.00
SPRITE MAN	19.00	
SPY SCHOOL	19.00	
SPY VS SPY	69.00	
SPY VS SPY II	75.00	109.00
SPYS DEMISE/STRIKES BACK	39.00	
STAFF OF KARNATH	39.00	
STANDING STONES	0.00	99.00
STAR FIGHTER	19.00	
STAR GAMES ONE	75.00	109.00
STAR POST	69.00	
STAR RAIDERS II	75.00	109.00
STAR RANGER CARTDRIDGE	69.00	
STARCROSS	0.00	79.00
STARFIRE/FIRE ONE	49.00	
STARGLIDER	109.00	149.00
STARION	39.00	
STARSHIP ANDROMEDA	59.00	
STEALTH	59.00	
STOP THE EXPRESS	29.00	
STRIKE FORCE COBRA	75.00	
STRIKE FORCE HARRIER	75.00	109.00
SUMMER GAMES	69.00	109.00
SUMMER GAMES II	69.00	109.00
SUPER CYCLE	69.00	109.00
SUPER HUEY II	69.00	109.00
SUPER PIPELINE	39.00	
SUPER SUNDAY U.S.FOOTBALL	59.00	
SUPER ZAXXON	0.00	79.00
SUPERBASIC 64	59.00	
SUPERMAN	39.00	
SUPERSTAR PING PONG	69.00	
SUSPENDED	0.00	79.00
SWORD OF THE SAMURAI	69.00	109.00
TAG TEAM WRESTLING/KARATE	69.00	109.00
TAI PAN	69.00	99.00
TAPPER	39.00	
TARZAN	69.00	99.00
TASS TIMES	0.00	109.00
TAU CETI	75.00	
TEMPLE OF TERROR	69.00	109.00
TERRA CRESTA	69.00	99.00
TERRORMOLINOS	49.00	
THAI BOXING	69.00	109.00
THANATOS	75.00	
THE DOUBLE	89.00	
THE FORCE	49.00	
THE INHERITANCE	49.00	
THE LAST NINJA	75.00	109.00
THE YOUNG ONES	59.00	
THEY STOLE A MILLION	79.00	109.00
THING ON A SPRING	49.00	
TIME TUNNEL	69.00	109.00
TIR NA NOG	59.00	
TITANIC	29.00	
TOKEN OF GHALL	19.00	
TOP GUN	69.00	109.00
TORNADO LOW LEVEL	29.00	
TOUCH DOWN FOOTBALL	49.00	89.00
TOUR DE FRANCE	49.00	
TRAILBLAZER	59.00	
TRANSFORMERS	69.00	
TRAPDOOR	75.00	
TRIVIA	69.00	

	kas.	disc.
TRIVIAL PURSUIT	119.00	149.00
TRIVIAL PURSUIT YOUNG PLAY	119.00	149.00
TROOPER TRUCK	19.00	
TURBO 64	39.00	
TWO ON TWO BASKETBALL	75.00	
UCHIMATA	69.00	99.00
ULTIMA IV	0.00	149.00
ULTISYNTH	59.00	
UNBELIEVABLE ULTIMATE	69.00	
UNDERWURDLE	39.00	
URIDIUM + PARADROID	79.00	
USAAF	0.00	229.00
VALHALLA	49.00	
VALKYRIE 17	49.00	
VERA CRUZ	69.00	
VIETNAM	69.00	109.00
WAR GAME GREATS	69.00	
WAR IN RUSSIA	0.00	229.00
WARRIOR II	39.00	99.00
WARRIORS OF RAS	69.00	109.00
WARSHIP	0.00	149.00
WAY OF TIGER	69.00	109.00
WHEELIN WALLIE	19.00	
WHERES MY BONES	29.00	
WILD WEST	29.00	79.00
WING COMMANDER	49.00	
WINTER GAMES	69.00	109.00
WIZARD	69.00	89.00
WIZARDS CROWN	0.00	159.00
WORD PROCESSOR	0.00	99.00
WORLD CUP FOOTBALL	29.00	
WORLD CUP II	49.00	
WORLD CUP SOCCER	59.00	
WORLD GAMES	59.00	109.00
WORLD SERIES BASEBALL	49.00	
XENO	69.00	
XEVIOUS	69.00	109.00
YABBA DABBA DOO	29.00	
YE AAR KUNG FU II	69.00	
ZAXXON	49.00	
ZIM SALA BIM	39.00	
ZOIDS	69.00	
ZORK I	0.00	59.00
ZORK II	0.00	59.00
ZORK III	0.00	59.00
ZORRO	69.00	
ZZAPP SIZZLER	75.00	109.00

Joystickit

Moonraker	39,-
Canon	79,-
Quickshot II	59,-
Quickshot MSX	49,-
Quickshot II +	99,-
Quickshot IV 3 kahvaa	99,-
Quickshot Turbo	109,-
Quickshot IX	119,-
Quickshot IBM	149,-
Phasor One	89,-
Euromax Professional	169,-
Euromax Elite	199,-
C-16 Speed King	149,-
Vulvan Gunshot MSX	49,-
Comp.Pro 5000	150,-
Prof Comp. 5000	150,-
Prof Competition 9000	150,-
Cheetach Mach 1	149,-
Kauko-ohj. Js.pari	195,-
Paddleohjaimet	55,-

DISKETIT

5,25" SSDD 10kpl	45,-
5,25"DSDD 10kpl	49,-
3,5"SSDD 10kpl	129,-
3,5"DSDD 10kpl	149,-
3" DSDD 10kpl	295,-
Microdrive Cartdr./4 kpl	79,-
5,25" SSDD Nashua 10kpl	59,-
5,25"DSDD Nashua 10kpl	69,-
3,5"SSDD Nashua 10kpl	149,-
3,5"DSDD Nashua 10kpl	198,-
3,5"SSDD Sony 10kpl	149,-

OHJELMA-AAPINEN

Kertoo yli 500 ohjelmasta, minkälaisia ne ovat jne. Hinta vain 79,-

Tilaa nyt itsellesi Komentokeskuksesta tietokonepöytä. Tosi tukevaa tekoa eikä maksa kuin 540,-

Budget Prices!

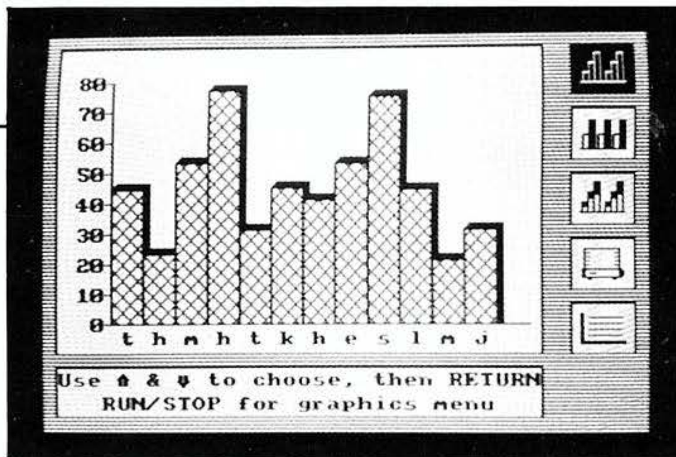
Meiltä myös ohjelmat ja tarvikkeet: Atari, Atari ST, Amiga, C-16, Vic-20, Spectrum, Amstrad, IBM, ja MSX.

Myymme myös CD-levyjä ja soittimia. PYYDÄ LUETTELO!

Yli 250 mk:n ohjelmaostot postivapaasti.

KOMENTOKESKUS
Pl 161 90101 Oulu
puh. 981 - 22 77 41 klo 12.00—20.30

Tasavallassa hintasota! Tasavallassa hintasota! Tasavallassa hintasota! Tasavallassa hintasota!



MAX HAMBERG

Mini Office II, kotitoimisto

Kuusnelosesta saa nyt laaja-alaisen kotitoimiston yhdellä ohjelmapaketilla. Mini Office II sisältää kaikki perushyötyohjelmat tekstinkäsittelystä graafiseen taulukointiin.

Mini Office II on yhtenäinen tietojenkäsittelypaketti, joka sisältää tekstinkäsittely-, kortistointi-, taulukkolaskenta-, sekä diagrammi- ja tiedonsiirto-ohjelmat. Ohjelmapakettia on saatavana sekä kasetilla että levykkeellä kohtuulliseen parin sadan markan hintaan. Normaalisti ei tähän hintaan saa edes yhtä hyötyohjelmaa, saati sitten aivan toimivaa kokonaisuutta.

Halvasta hinnastaan huolimatta on Office aivan laadukas ohjelmisto. Ainakin levykeversio toimii joustavasti, kasettiversion tiedostonkäsittely- sekä lataustoimet saattavat muodostua hankaliksi laitteiston kankeuden vuoksi. Ohjelmat on linkitetty niin, että tekstinkäsittelyssä voidaan käyttää kortisto-ohjelman tiedostoja esimerkiksi sarjakirjeiden lähettämiseen ja taulukkolaskennan matriiseja voidaan tulostaa grafiikkaohjelman diagrammeina.

Teksturi

Teksturilla voidaan käsitellä 30 kilotavun, eli noin parinkymmenen liuskan pituisia tekstejä. Tekstin muokkauksen apuna ovat kaikki normaalit toimet ylikirjoituksesta kappaleiden siirtoon. Teksti tulostuu 40 merkin näytölle jatkuvana palstana ja kirjoittimelle siirrettäessä toteutetaan muotoriveille annetut tulostussäännöt. Muotorivi näyttää tekstissä hirmuiselta koodisekamelskalta ja kestääkin jonkin aikaa, ennen kuin koodit oppii tuntemaan. Ennen paperille tulostusta voidaan muotoformaatti tulostaa kuvaruudulle mahdollisia korjauksia varten.

Tekstitiedostot tallentuvat massamuistiin joko Officen omassa koodilla tai ASCII-merkkeinä, jolloin tiedostojen siirto esimerkiksi PC:lle on mahdollista. Commodoren sekä Epsonin kirjoittimia voidaan käyttää tekstin tulostamiseen aivan suoraan, muihin tarvitaan ainakin ohjelman sisäisiä asetuksia.

Tekstinkäsittelyosio on laadukas, mielestäni vetää vertoja jopa C-64:n kalliille Vizawritelle, ainakin hinta-laatusuhteessa.

Kortistointi

Office-korteille voidaan määrittää neljänlaisia kenttiä: teksti-, desimaali-, kokonaisluku- sekä päivämääräkäyttöön. Kenttien nimet, pituudet sekä tyyppi on vapaasti valittavissa, kenttiä kortilla voi olla parikymmentä. Vapaata muistitilaa on koneessa noin 30 kilotavua, sadan merkin tietueita mahtuu näin kolmisen sataa. Kuvaruudulla näkyy käytettyjen korttien lukumäärä, tiedoston merkkikoko sekä vapaana olevien korttien määrä.

Tietuita voidaan jälkeenpäin hakea minkä tahansa kentän perusteella erilaisin kriteerein. Kentät voidaan järjestää uudelleen ja tallentaa tai tulostaa kirjoittimella.

Kortistointiohjelma on toimiva, joskaan ei niin esteettinen kuten jotkut hienot korttiohjelmat. Ohjelma sopii pienehköön tiedonhallintaan, alle 30 kilotavun tiedostojen käsittelyyn.

Taulukkolaskenta

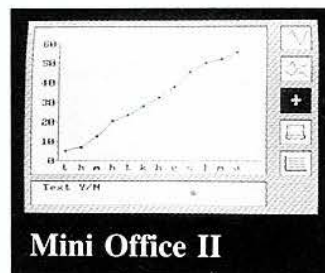
Taulukko koostuu 60×25 matriisista, sarakkeet nimetään kirjaimilla, esimerkiksi AD, ja rivit numeroin, jolloin taulukkopaikan nimeksi tulee vaikkapa AD24. Taulukkopaikkojen välille voidaan määritellä normaaleja lakutoimituksia, tavallisimmat funktiot sekä taulukon numeeriset ääriarvot ovat käytettävissä.

Taulukon ylläpitoon on control-käskyjä muutama kymmenen apuneuvoruudusta rivien kopiointiin asti. Taulukko voidaan tulostaa paperille, jos kirjoittimen tulostusleveys sen sallii tai tallentaa massamuistiin siten, että tietoja voidaan käyttää graafiseen tulostukseen grafiikkaosiossa.

Muut toiminnot

Vaikuttavin osio Office II:ssa on grafiikkadiagrammisto. Pylväikköjä, piirakoita ja viivadiagrammeja voidaan piirtää joko kaksi- tai kolmiuloitteisen näköisiksi. Piirto on nopeaa ja tulokset hienoja. Kuviot voidaan tulostaa grafiikkaan pystyvällä kirjoittimella.

Tiedot diagrammeihin voidaan syöttää joko grafiikkaosion sisällä tai taulukkolaskennan tiedostoista. Kaikki valinnat tapahtuvat ikonityyppisin kuvalaatikoin. ■

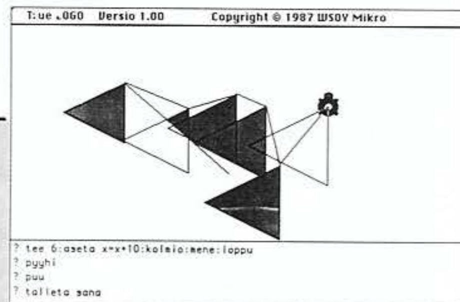


Mini Office II

Valmistaja: Database Softvare
Maahantuoja: Sanura-Suomi puh. 5653600
Hinta: kasetti 179 mk
levyke 245 mk

Modernit ohjelmointikielet

LOGO



Tämän artikkelin tavoitteena on selvittää mitä Logo todella on. Mitä sen suunnittelussa on tavoiteltu ja millaisia mahdollisuuksia se tarjoaa. Lisäksi en voinut vastustaa kiusausta ottaa esimerkkinä Logon monimuotoisuudesta Suomessa kehitettyä suomea puhuvaa True miniLOGO -kieltä.

Kent Porterin tietokonesanakirja tarjoaa asenteiltaan varsin tyypillisen selityksen sanalle Logo. "Ohjelmointikieli, joka on kehitetty tietokoneohjelmoinnin alkeisopetukseen pienille lapsille. Se on yksinkertainen ja melko rajoittunut kieli, joka perustuu voimakkaasti grafiikkaan. Logo on vuorovaikutteinen kieli, jonka avulla lapset oppivat piirtämään ruudulle geometrisia muotoja ja kuvia. Sillä ei ole mitään käyttöä yleisessä tietojenkäsittelyssä."

Historia ensin

Logo syntyi 60-luvun loppupuolella ja kuuluu siten nuorimpiin käytössä oleviin ohjelmointikieliin.

Logo suunniteltiin Cambridgen yliopistokaupungissa Yhdysvaltojen Massachusettsissa. Sen pääsuunnittelijoina toimivat Wallace Feurzeig, Daniel Bobrow ja Seymour Papert. Heidän luomuksensa pohjautui pitkälle LISP-kieleen, jota nykyään käytetään laajalti tekoälyn tutkimuksessa. Esimerkiksi listarakenteet Logo on perinyt LISPiltä.

Logo kehitettin osana tutkimusprojektia, jonka tehtävänä oli selvittää ohjelmoinnin mahdollisuuksia opetusvälineenä. Tarkoituksena oli siis luoda opetuksessa käytettävä ohjelmointikieli, joka muista poiketen ei pyrkinyt heijastamaan ja opettamaan tietokoneen toimintaa, vaan tarjoamaan tarkasti määritellyn kielen, jonka pohjalta voitaisiin opettaa ongelmanratkaisua kouluaineesta riippumatta. Logosta luotiin työväline, jolla kuviteltua tai todellista asiaa pystytään kuvaamaan loogisilla säännöillä. Tästä kielen nimikin syntyi.

Hyvin pian Logon synnyn jälkeen huomattiin, että Logoa voidaan menestyksellisesti käyttää lasten oppimisen tutkimuksessa ja itse opetuksessa. Ensimmäiset kohteet olivat luonnollisesti hyvin lähellä matematiikkaa, jossa sen havaittiinkin olevan hyvä väline kuvattaessa vaikeasti hahmotettavia asioita. Se todettiin myös oivalliseksi matematiikan laboratorioksi, jossa abstrakteja käsitteitä voitiin käytännössä kokeilla.

Grafiikka vasta myöhemmin

Vaikka Logo nykyään tunnetaan parhaiten kilpikonnagrafiikastaan ei Logon ensimmäisiin versioihin kuulunut minkäänlaista graafista liityntää. Niihin aikoihin grafiikkaan soveltuva laitteisto oli hinnaltaan sitä luokkaa, ettei sitä katsottu voitavan uhrata pelkkään opetuskäyttöön. Vasta 80-luvulla syntyi riittävän edullisia tehokkaita tietokoneita.

Grafiikka liittyi mukaan kuitenkin jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Logoon lisättiin MIT:n (Massachusetts Institute of Technology) suojissa kilpikonna- eli turtle-grafiikka, jolloin saatiin tulokseksi se Logo, joka on useimmille mikroharrastajille nykyisin tuttu.

Monissa muissa tietokonekielissä grafiikka on kieleen myöhemmin lisätty paketti, jonka hallitseminen edellyttää tietoa matematiikasta ja tietokoneen toiminnasta. Esimerkiksi suorakulmainen koordinaatisto on poikkeuksetta hallittava, jotta pystyisi tekemään ohjelman, joka piirtää viivan oikeaan paikkaan kuvaruudulla. Samalla se tekee ohjelmoinnin mahdottomaksi lapsille, jotka eivät vielä ole törmänneet niihin koulussa. Esimerkiksi piste (15,8) ei ole kovinkaan havainnollinen käsite asiantuntemattomalle käyttäjälle.

Logon kilpikonnaa ohjataan oikealle, vasemmalle, eteen ja taakse. Ne ovat kuvaruudun koordinaateista poiketen käsitteitä, jotka lapsikin ymmärtää. Niiden avulla on helppoa luoda kuvia kuvaruudulle.

Ei pelkkä lelu

Vaikka juuri Turtle-grafiikka on se ominaisuus, josta Logo parhaiten tunnetaan, on se kuitenkin paljon muuta. Se on laajentuva, toisin sanoen käyttäjä voi luoda omia uusia komentoja. Laajentuvuus on toteutettu modulaarisesti, eli komennot rakennetaan ikään kuin palikoista palikoiden päälle. Ei pidä myöskään unohtaa mahdollisuutta rekursioon eli toistorakenteeseen, jossa komento (sana) kutsuu itse itseään yhä uudelleen.

Omien erityispiirteittensä ansiosta Logon ympärille on syntynyt jonkinlaista kulttia, filosofiaa siitä, mikä on oikea tapa lähestyä koneen ja ihmisen vuorovaikutusta oppimismielessä. Logo ei oikeastaan ole ohjelmointikieli perinteisessä mielessä, sillä Logolla ei ohjelmoida itsetarkoituksena nähdä mitä koneessa tapahtuu, vaan tarkoitus on tulosteiden johdattelemana nähdä, mitä tapahtuu Logon käyttäjän mielessä. Ikävä kyllä tämä kultti on johtanut tietynlaiseen yksisilmäisyyteen. Logo vikoineen ja puutteineen on nostettu jalustalle, josta sitä ei tule horjuttaa.

True MiniLOGO

Uudet mikrotietokoneet tarjoavat kuitenkin hurjia uusia mahdollisuuksia ja olisi synti, jos nämä mahdollisuudet jätettäisiin tyystin käyttämättä uusissa Logo-kielissä. Tätä kaivattua uutta linjaa edustaa True MiniLOGO, jonka TopTeam ja WSOY ovat rakentaneet uuden polven mikroille.

Käytössäni on True MiniLOGOn beta-versio Amigalle. Kieli on tulossa myös IBM:lle ja yhteensopiville klooneille, sekä Macintoshille. Minulla ei ole tarkkaa tietoa IBM:n ja Macintoshin versioista, joten tyydyn kuvaamaan vain Amigan versiota. Tiedossani on kuitenkin, että IBM-versio tukee EGA-, Hercules- ja CGA-näyttöä, sekä hiirtä ja alas vedettäviä valikkoja. Viimeksi mainitut ominaisuudet lienevät selviöitä Macintosh- ja Amiga-versioissa.

Grafiikkaa

True MiniLOGO on suomenkielinen ja sisältää muunmuassa kaikki oleelliset Turtle-gra-

fiikkakomennot. Mainioita uusia piirteitä on muun muassa tekstin kirjoittaminen suoraan kuvaruudulle näppäimistöltä KIRJOITA-komennolla. Ohjelmallinen tekstin tulostuskomento on TEKSTI <x,y>;a$, missä x,y ilmoittaa tulostuspaikan ja a$ on merkkijono. Komennossa ei ole sinänsä mitään ulkoisesti näkyvää merkillisyyttä, mutta jos tulostuspaikka jätetään ilmoittamatta, ei ohjelma annakaan virheilmoitusta, vaan jää odottamaan, että käyttäjä antaa tulostuspaikan hiirellä osoittamalla. Samaa logiikkaa käytetään myös muissa komennoissa, kuten esim. PAIKKA <x,y>, joka sijoittaa konnan uuteen paikkaan kuvaruudulla, tai MENE <x>, joka siirtää konnaa x askelta eteenpäin konnan kulkusuuntaan.

Muita uusia ajatuksia edustavia grafiikkaan liittyviä komentoja ovat MUISTIIN ja TAKAISIN, joilla osa kuvaruudusta voidaan tallentaa muistiin ja ottaa takaisin johonkin toiseen paikkaan kuvaruudulla. Tämä mahdollistaa esimerkiksi pienten animaatioiden teon. Sokerina pohjalla grafiikkapuolella on vapaa piirustusmoodi, johon siirrytään PIIRRÄ-komennolla. Tässä moodissa voidaan piirtää hiiren avulla valitulla värillä sellaisia kuvioita, joita ohjelmallisesti olisi hyvin hankala tuottaa.

Kuvaruudulle aikaansaatu taide on mahdollista tulostaa paperille kaikilla Amigan tuntemilla kirjoittimilla eli preferences-valikkoon sijoitetuilla kirjoitinajureilla, siis myös värillisenä. Komentona on TULOSTA.

Musiikkia ja puhetta

True MiniLOGO suo mahdollisuuden soittaa yksinkertaisia melodioita. Komennon muoto on SOITA musiikkia$, missä musiikkia$ on merkkijono, joka voi koostua monista erilaisista musiikkikomennoista: nuotti, kesto, oktaavi, paussi, tempo jne. Musiikki voidaan soittaa myös taustalla. Lisää ääntä Amigasta saadaan komennolla PUHU lause$, jossa lause$ on tekstijono, tai foneemijono. Ongelma on tietysti se, että komento käyttää AmigaDOSin omaa SAY-komentoa, joka ymmärtää vain englantia. Pienellä kokeilulla saadaan foneemeilla muodostettua jonkinlaista suomea muistuttavaa äännähtelyä.

Logo-ohjelman suoritusta voidaan kontrolloida mm. rakenteella JOS <ehto> NIIN <sana>. Uusimmassa Macintosh versiossa rakenne on tiettävästi JOS <ehto> NIIN <lause> MUUTEN <lause>, jossa lause on sanaan LOPPU päättyvä komentojono. Amigan beta-versiossa tätä mutkikkaampaa rakennetta ei ollut.

Ohjaaviksi komennoiksi voidaan laskea myös komento ODOTA, joka odottaa tietyn ajan tai tiettyjä näppäimenpainalluksia.

Laskentaa voi harjoittaa normaalien nelilaskintoimintojen lisäksi myös funktioilla SIN, COS, TAN , JUURI, PYÖRISTÄ, SATTUMA, joka antaa satunnaislukuja välillä 0-1. Lopuksi mainittakoon varatut muuttujat, jotka kertovat konnan paikan, suunnan, piirtovärin, kelloajan jne.

Omat komennot

Uudet komennot voi muokata MiniLOGOn omalla editorilla. Editori on perinteinen riivieditori, jossa yksittäistä riviä voi muokata myös kursorinäppäimillä, poistaa sanoja kursorin oikealta ja vasemmalta puolelta, perua rivin muutoksen jne. Yhdelle riville voi kirjoittaa useita komentoja (rivin pituutta ei ole rajoitettu, joten Logon komentorivin jatkomerkkiä ! ei MiniLOGOssa tarvita), mutta listattaessa komennot jaetaan selvyyden vuoksi kukin omalle rivilleen. Editorin käyttö on huomattavasti helpompaa ja joustavampaa, kuin perinteinen CTRL-yhdistelmien sekava komentoviidakko.

Käyttäjän muokkaamat komennot voi tallentaa yksittäisinä sanoina, tai kokonaisina tiedostoina, jolloin yhden Logoistunnon työtä on mahdollista seuraavan kerran jatkaa siitä, mihin viimeksi jäi.

Lataaminen ja tallentaminen on tehty helpoksi käyttäjän kannalta, sillä esim. ladattaessa ruudulle ilmestyy avauslaatikko, jossa kaikki levyllä olevat sanat tai tiedostot ovat esillä ja valinta tapahtuu osoittamalla hiirellä haluttua tiedostoa ja sen jälkeen AVAA-nappulaa.

Sama helppous näkyy myös siinä, että tärkeimmät Logon komennot ja APUA-ruutu ovat saatavilla alas vedettävien valikkojen kautta. Apuruudun sisältö riippuu käyttötilanteesta, joten se on erilainen riippuen siitä, ollaanko editointitilassa, vai komentotilassa.

Eräs tärkeä valikosta löytyvä komento on SEIS, joka keskeyttää Logo-ohjelman suorituksen (Logossahan on mahdollista rekursioiden avulla tehdä ikuinen silmukka, jonka suoritusta ei voida keskeyttää kuin väkivalloin). Tämä lienee jälleen järkevämpi ratkaisu kuin pitäytyminen orjallisesti tavallisten Logojen CTRL G -näppäinyhdistelmässä.

Vertailua muihin Logoihin

Muutama esimerkki paljastaa selkeästi True MiniLOGOn ja perinteisten Logojen yhtäläisyydet ja erot. Muissa Logoissa neliö piirretään seuraavasti
REPEAT 4 [FD 50 RT 90]
True MiniLOGOssa sen voi tehdä myös rakenteella:
TEE 4 : MENE 50 : OIKEA 90 : LOPPU
Haluttaessa voi kirjoittaa myös hämäriä hakasulkuja eli **TEE 4 [MENE 50 : oikea 90]**. Hakasulkujen käyttömahdollisuus on TopTeamin edustajien kertoman mukaan otettu huomioon, jotta vanhojen Logokäyttäjien olisi joustavampi sopeutua uuteen Logoon.

Seuraava esimerkki on mahdoton toteuttaa vanhoilla Logoilla.

TEKSTI 1,1 ; piirrä kuvaruudulle 16 suljettua aluetta
TEKSTI 2,1 ; kun olet piirtänyt ne, paina RETURN, niin
TEKSTI 3,1 ; väritän osoittamasi alueet eri väreillä
PIIRRÄ
TEE 16 :
PAIKKA : ASETA V=V+1 :
VÄRI V : MAALAA :
LOPPU : TEKSTI 20,1 ; valmista tuli

Huomaa miten vuorovaikutus on toteutettu jättämällä komennosta PAIKKA koordinaatit pois, jolloin ohjelma odottaa, että käyttäjä antaa paikan osoittamalla sen hiirellä.

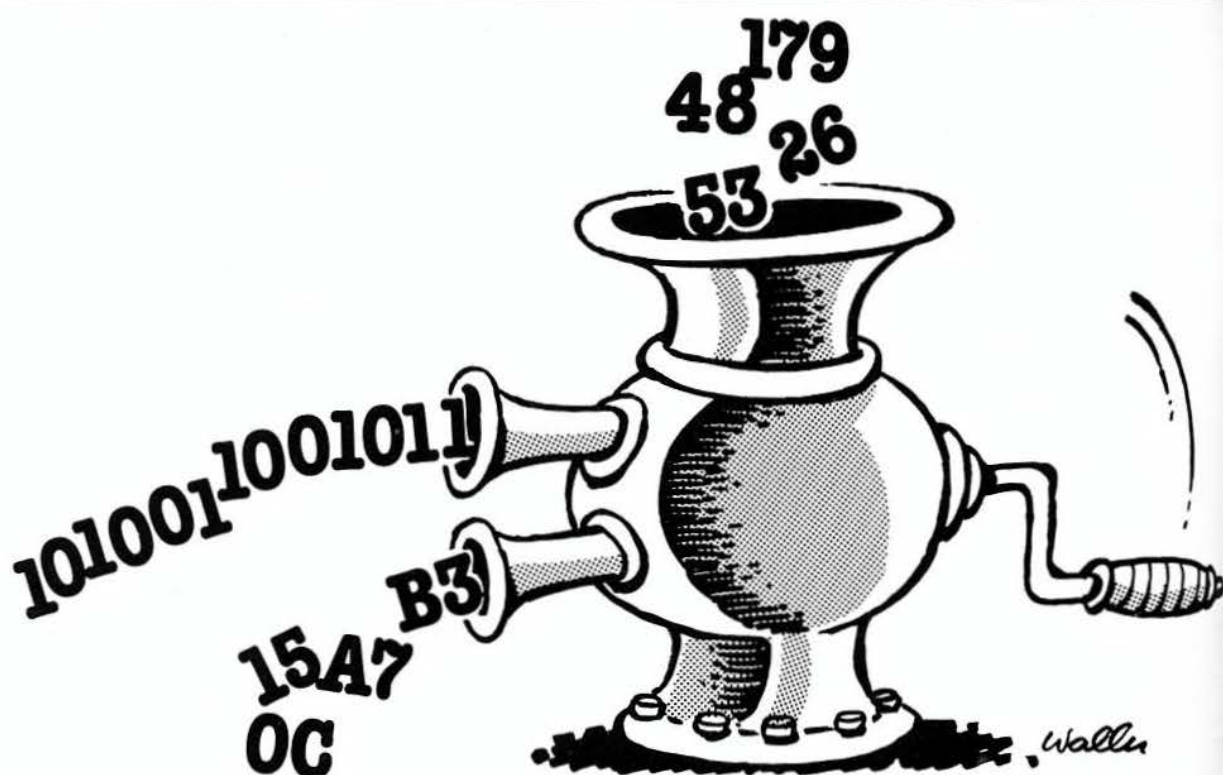
Kommentit

Mitä True MiniLOGOsta puuttuu? Oletettavasti ohjelman nimen lisäliite mini juontaa juurensa siitä, että tästä Logosta puuttuvat tyystin listarakenteet. Onko Logo ilman listoja Logo; jos vastaus on ei, niin kannattaa miettiä ensin mikä on ohjelman käyttäjäryhmä.

Aivan ilmeisesti ohjelma on suunnattu peruskoulun ja ammatillisten oppilaitosten tietotekniikan opetukseen ja kerhotoimintaan. Voidaanko näillä näkymin edes unelmoida, että normaalin koulutoiminnan puitteissa päästäisiin ohjelmoinnin opetuksessa niin pitkälle, että ilman listoja ei tultaisi toimeen. Lopuksi voisin kysyä, onko kukaan kuullut Logolla tehdyistä kaupallisesta sovelluksesta.

Kaiken kaikkiaan True MiniLOGO sopii mielestäni oivalliseti opetuskäyttöön. Amiga- ja Macintosh-versiot julkaistaan kuulemma ennen kesää ja IBM-versio valmistuu syksyksi. Ohjelman mukana seuraa käyttöohjeiden lisäksi pedagogisia käyttövihjeitä kerhotoimintaan ja kouluttajille. Hinnaksi on ilmoitettu 970 markkaa. ■

6510 konekieliohjelmointi



Käsitteet ja numerot

Konekielinen ohjelmointi tunkee suoraan koneen sisimpään, alueille, joille Basicilla ei ole asiaa. Commodore 64:n keskeisimpien toimintojen ymmärtämisessä on konekielen ajattelutavan hallinta välttämätöntä. Artikkelisarjamme ei olekaan tarkoitettu vain kiihkeästi konekielen pariin halajaville vaan myös niille, jotka toivovat ymmärtävänsä paremmin tapahtumia kuvaruudun takana.

Konekieliohjelmointi on muistipaikkojen arvojen muuttamista erilaisin keinoin. Esimerkiksi Commodore 64:ssä on 64 kilotavua muistia. Koska yksi kilotavu on 1024 tavua, on muistia siten 64×1024 tavua eli yhteensä 65536 (2^{16}) erillistä muistipaikkaa. Tavulla tarkoitetaan yleisesti yhteen muistipaikkaan tallennettua tietoa. Harvinaisemman ilmauksen sana saattaa myös kohdata merkitsemässä tavua, mutta sen pitäisi tarkoittaa kahta peräkkäistä muistipaikkaa.

Jokainen osoite koostuu kahdeksasta bitistä. Bitti on tunnetusti alkeellisin tiedon esittämistapa. Sitä edustaa tietokoneen sisäisessä toiminnassa tietty jännite. Muistipiireissä +5 volttia vastaa bittiä 1 ja nolla volttia bittiä 0. C-64:n muistiavaruuden muodostavat 65536 kahdeksanbittistä muistipaikkaa, eli sinne voidaan tallentaa 65536×8=524288 bittiä tietoa.

Kuvassa 1 on lohkopiirros 64 kilotavun muistista. Kuuttatoista osoitelinjaa pitkin annetaan kaikille kahdeksalle muistipiirille sama osoite. Osoitelinjoja on 16, joilla saadaan yhteensä 2^{16}=65536 eri osoitetta.

Muistipiirin tehtävänä on muistaa yksi jännitetaso jokaista osoitetta kohden. Osoitteen saatuaan se ilmoittaa data-väylälle osoitetta vastaavan bitin tilan. Koska muistipiirejä on kahdeksan, saadaan jokaista osoitetta kohti kahdeksan ykkös- tai nollabittiä. Yhdessä nämä kahdeksan bittiä muodostavat tavun.

Osoite- ja datalinjoja ohjaa mikroprosessori. Lukemisen lisäksi se myös kirjoittaa muistipaikkaan tavua vastaavat jännitetasot.

Muistipaikka koostuu kahdeksasta bitistä, joista jokainen voi saada kaksi eri arvoa (1 tai 0). Yhdellä paikalla voi siis olla 256 (2^8) erilaista tilaa. Käytännössä se toteutuu siten, että yksi muistipaikka saa aina arvon 0-255.

```
10 input"anna binaariluku ";b$
20 n=len(b$)
30 fori=1ton
40 if mid$(b$,i,1)="1" then d=d+2↑(n-i)
50 next
60 print"desimaalina ";d
ready.
```

Ohjelma 1. Muuttujassa n on bittien lukumäärä ja b$ binaariluku. Vastaus palautetaan muuttujassa d.

PASI ANDREJEFF

Binaariluvut

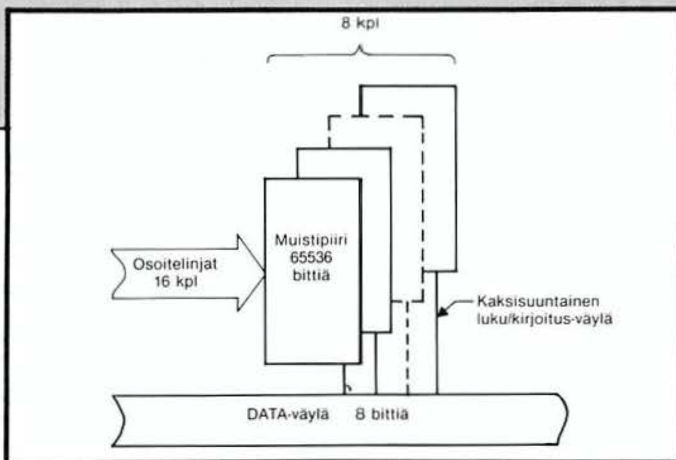
Muistipaikan arvo voidaan esittää monella eri tavalla. Kymmenjärjestelmä eli luvut 0-255 on kymmensormiselle ihmiselle luontevin tapa. Koska tietokoneella on vain yksi "sormi" eli jännite, jonka se voi nostaa nollasta viiteen volttiin, ovat kaksikantaiset eli binaariluvut sille helpoimpia.

Binaariluvut muodostuvat suoraan data-väylän johtimien tiloista. Muistipaikasta saadut nollat ja ykköset asetetaan vain rinnakkain. Esimerkiksi binaariluvun "10001101" muuttaminen desimaaliseksi eli kymmenkantaiseksi tapahtuu numeroimalla bitit seitsemästä nollaan siten, että ensimmäinen vasemmalta saa arvon 7. Seuraavaksi annetaan jokaiselle bitille painoarvo, joka on 2 potenssiin bitin järjestysnumero. Binaarilukua vastaava desimaaliluku saadaan laskemalla yhteen jokaisen ykkösbitin painoarvo.

Painoarvoiksi seitsemännestä nollanteen bittiin saadaan siis luvut 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2 ja 1. Esimerkkitapauksen "10001101" olisi kymmenkantaisena 128+0+0+16+8+0+0+1 = 141.

Binaarilukujen erikoisuutena voidaan mainita mahdollisuus todeta luvun parillisuus tutkimalla vain oikeanpuolimmaista bittiä eli bittiä 0. Jos se on nolla, on luku parillinen, jos se on 1, on luku pariton. Ohjelmalla 1 on helppo kokeilla binaarilukujen muuttamista.

Desimaaliluvun muuttaminen binaariluvuksi on hieman hankalampaa. Periaate on sama toteutettuna kuitenkin takaperin. Eli etsitään ne kakkosen potenssit, joiden summana haluttu luku saadaan. Sitten vain annetaan biteille arvo yksi tai nolla sen mukaan, tuliko bittiä vastaava painotus summan tekijäksi. Jos painotus on summan tekijä, merkitään vastaavaan kohtaan 1, jos se ei ole tekijä, merkitään nolla. Näin saadaan jono ykkösiä ja nollia. Jono esittää desimaalilukua vastaavaa binaarilukua.



Kuva 1. Muistin perusrakenne

```
10 input"anna desimaaliluku";d
20 input"anna bittien maara";n
30 d0=d
40 for i=n-1 to 0 step -1
50 if d0-2↑i>=0 then b$=b$+"1":d0=d0-2↑i:goto 70
60 b$=b$+"0"
70 next
80 print"binaarina ";b$
ready.
```

Ohjelma 2. Muuttujassa n on bittien lukumäärä, desimaaliluku annetaan muuttujassa d ja vastaus palautetaan binaarimuodossa b$:ssa.

```
10 dim h$(15)
20 input "desimaaliluku ";d
30 for i=0 to 15:read h$(i):next
40 data 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f
50 h$=h$(d/16)+h$(d and 15)
60 print h$
ready.
```

Ohjelma 3. Desimaaliluvun muuttaminen heksaksi. Desimaaliluku annetaan muuttujassa d, jonka ohjelma muuttaa heksaksi muuttujaan H$.

```
10 input "desimaaliluku ";d
20 s$="0123456789abcdef"
30 h$=mid$(s$,(d/16)+1,1)+mid$(s$,(d and 15)+1,1)
40 print "heksana ";h$
ready.
```

Ohjelma 4. Edellistä hieman lyhyempi tapa muuttaa desimaaliluku heksaksi.

```
10 input"heksaluku ";h$
20 for i=1 to len(h$)
30 d0=asc(mid$(h$,i))
40 d=d*16+d0-48+(d0>64)*7
50 next
60 print "desimaalina ";d
ready.
```

Ohjelma 5. Muuttujassa H$ oleva heksaluku muutetaan desimaaliseksi muuttujaan d.

Käytännön esimerkin desimaalilukujen muuttamisesta binaariluvuksi tarjoaa ohjelma 2.

Heksaluvut

Kaksi- ja kymmenkantaisten lukujen lisäksi konekielessä tarvitaan jatkuvasti myös kuusitoistakantaisia eli heksalukuja. Vaikka ne pohjautuvat binaarilukuihin, ovat ne lyhyytensä ansiosta helppoja ihmisen hallita.

Heksadesimaaliluvut koostuvat kuudestatoista eri merkistä. Nämä ovat numerot 0-9 ja A, B, C, D, E ja F. Kirjaimet vastaavat desimaalilukuja 10-15.

Kun vertaamme heksalukuja binaarilukuihin, huomaamme niillä tiettyjä yhtäläisyyksiä. Neljällä bitillä voidaan esittää yksi heksaluvun merkki, sillä 2^4 on 16. Esimerkiksi heksaluku C vastaa binaarilukua "1100". Kahdella heksaluvulla voidaan siten esittää kahdeksan bitin tila. Esimerkiksi A8 on binaarisena "1010 1000". Toisaalta tästä huomaamme, että A on binaarisena "1010".

Desimaalilukujen muuttaminen heksaluvuiksi tapahtuu loogisesti binaarilukujen kautta. Esimerkiksi desimaaliluku 200 on binaarisena "1100 1000", josta näemme heti, että se on heksana C8.

Ohjelmat 3 ja 4 esittävät kaksi eri tapaa siirtyä desimaaliluvuista heksoihin. Mikäli käyttää muunnosrutiineja isommassa ohjelmassa kannattaa ohjelman 3 rivit 10 ja 20 laittaa pääohjelman alkuun. Varsinainen muunnosrutiini alkaa riviltä 30. Ohjelmassa 4 rivi 10 on tarkoitus sijoittaa pääohjelman alkuun.

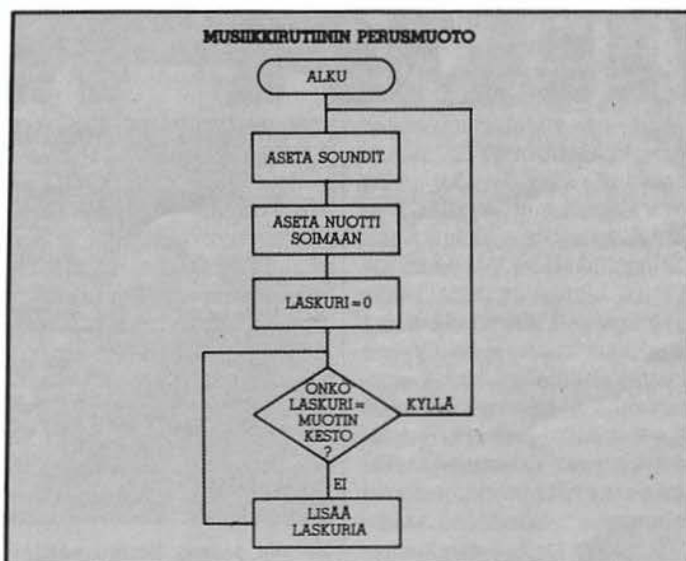
Kuusitoistakantaisista luvuista desimaalilukuihin siirtyminen tapahtuu siirtymällä ensin binaarilukuihin ja sitten desimaalilukuihin. Esimerkiksi 9E on binaarisena "1001 1110", ja desimaalisena 128 + 16 + 8 + 4 + 2 = 158. Ohjelma 5 muuttaa muuttujassa H$ olevan heksaluvun desimaaliseksi. ■



JORI OLKKONEN

Kuusnelonen ja musiikki

Musiikin tekeminen tietokoneella on yksi haastavimmista ja hauskimmista tietokoneen käyttömuodoista. Hyvää tietokonemusiikkia arvostetaan kaikkialla, senhän osoittavat jo peliarvostelutkin. Tekijälleen musiikki antaa mielenkiintoista puuhaa ja hyvän mielen.



Musiikkirutiinin perusmalli.

C-64:n musiikkiominaisuudet ovat hintaansa nähden erinomaiset. Yritänkin tulevissa numeroissa selvittää miten musiikkia saadaan aikaiseksi. Perusperiaate musiikin teossa on kaikissa koneissa sama. Voit siis lukea eteenpäin vaikkei koneesi olisikaan kuusnelonen.

Kaupallisilla markkinoilla liikkuu monia erilaisia musiikkiohjelmia, muun muassa Music Studio ja The Advanced Music System. Tällaisilla ohjelmilla saa vaivattomasti aikaan musiikkia, joka kuitenkin sellaisenaan on käyttökelvotonta pelien taustamusiikiksi, koska kaupallisilla ohjelmilla tehtyä musiikkia ei yleensä voi soitella erikseen. Jokamiehen musiikkitarpeet ne kyllä tyydyttävät, mutta Rob Hubbardin tai Martin Galwayn tasolle ei niillä pääse.

Mikäli tavoitteenasi on saada oma musiikkisi julkaistuksi pelin taustamusiikkina, on se parasta aloittaa tekemällä oma musiikkieditori. Ohjelmointikieleksi on pakko valita konekieli, sillä Basic on auttamattomasti liian hidas suoriutuakseen edes tyydyttävästi näin monimutkaisista operaatioista. Toki Basicillakin voi tehdä musiikkia, mutta laatu ei pilviä juuri hivele. Pelien tekijät vaativat musiikkirutiinilta nimenomaan nopeutta ja lyhyyttä.

Rakenne

Musiikkirutiinin on otettava huomioon 3 perusseikkaa: nuotin kesto, korkeus ja soundi.

Soundi muodostuu C-64:ssä useista säädöistä, joita ohjataan muistipaikkojen 54272-54300 kautta. Korkeus asetetaan muistiin kahtena lukuna. C-64:n käyttäjän oppaan takana on taulukko, josta käy ilmi eri nuotteja vastaavat arvot. Nuotin kesto täytyy muodostaa ohjelmallisesti, laskemalla montako kertaa jokin rutiini on suoritettu.

Oheisessa kuvassa on yksinkertaisen musiikkirutiinin vuokaavio. Käsiteltäessä useampia äänigeneraattoreita on vuokaaviota laajennettava siten, että kullakin äänellä on oma erillinen alirutiininsa, joka laskee muista äänistä riipumatta nuotin kestoa ja asettaa uuden nuotin soimaan aina tarvittaessa. Käytännössä kannattaa koko soitto-ohjelma rakentaa erilliseksi alirutiiniksi, jota kutsutaan tasaisin väliajoin.

Kukin taaplaa tyylillään, niin tässäkin asiassa. On olemassa yhtä monta erilaista musiikkieditoria kuin tekijääkin. Musiikin tyyli riippuu nimenomaan sitä soittavasta rutiinista. Kuvan vuokaavion perusmuotoon voi lisäillä mitä erilaisimpia asioita, esimerkiksi äänen liu'utusta ylös- tai alaspäin, nuottien sidontaa, tauon testausta ja erilaisia soundivääntöjä. Käytä vapaasti omaa kekseliäisyyttäsi vuokaavion edelleenkehittämisessä.

Editori

Valmiissa musiikintekosysteemissä on kolme osaa: musiikkidataa soittava rutiini, musiikkidata ja ohjelma, jolla editoidaan musiikkidataa. Editoriosan voi tietenkin jättää pois ja muotoilla kaiken datan "paljain käsin", mutta puuha on silloin todella aikaa vievää ja turhauttavaa.

Editoreja voi tehdä monenlaisia: nuotit voi kuvata pelkkinä kirjain-oktaavilukuina tai nuottia esittävillä symboleilla. Hyvässä editorissa tulee olla mahdollisuus soittaa jo datalauseiksi muutettua musiikkia.

Editoriosan voi tehdä millä kielellä haluaa, mutta tässäkin olisi käytännöllisintä käyttää konekieltä, jotta musiikin teko sujuisi nopeammin.

Lisämahdollisuuksia

Kuusnelosen musiikkiominaisuuksiakin voi laajentaa. Saksalaisessa 64'er-lehdessä julkaistiin vähän aikaa sitten (11/86) artikkeli toisen musiikkipiirin kytkemisestä kuusneloseen. Toinen SID-piiri parantaa musiikin laatua ratkaisevasti: kuusi äänigeneraattoria stereona! Rakennusprosessi ei ole kovin vaikea ja kustannukset koostuvat lähinnä toisen SID-piirin hinnasta. Jos olet harrastanut elektroniikkaa, kannattaa kokeilla. Lopputulos on vaikuttava!

Kuusneloseen on saatavilla ainakin ulkomailla MIDI-liitäntöjä, jonka avulla siihen voi kytkeä syntetisaattoreita ja rumpukoneita. Tarjolla oleva ohjelmisto tosin on aika suppea, koska idea on vielä lapsenkengissään, mutta ainakin The Advanced Music System ja The Music Studio ottavat huomioon mahdollisen MIDI-liitännän. ■

JOUKO RIIKONEN

AMIGA NYT

Pari peliä on jälleen sattunut arvioitavakseni. Joudun kuitenkin jatkamaan vakavammilla asioilla, koska ranteeni ei ole vieläkään tervehtynyt siitä, kun viimeksi sain eteeni muutaman urheilupelin. Urheilu pitää terveenä!?

Golf tuntuu olevan kansainvälisesti hyvin suosittu urheilumuoto, ainakin jos mittapuuna pidetään golf-simulaatioiden lukumäärää.

GameStar (Activisionin tytäryhtiö) on tuonut markkinoille Championship Golfin, joka ainakin grafiikaltaan päihittää edeltäjänsä. Simulaationa peli ei oikein menettele, minä en ainakaan saavuttanut viheriön aitoa tuntua (tämä onkin Amigan pahin vika pelikoneena: tuoksut puuttuvat! Toivottavasti ne lisätään uuteen 2.0 käyttöjärjestelmäversioon). Osittain tuntumaa pilaavat ohjelman jatkuvat levyhaut jokaisen toimenpiteen (lähinnä RETURN-näppäimen painelun) jälkeen. Mielenkiintoisinta pelissä onkin katsella, kun ohjelma piirtää kerroksittain maiseman eteesi.

Tähtien sota (S.D.I) on löytänyt jälleen tiensä videopelien maailman. Aiheeseen on tarttunut Defender of the Crownin kautta mainetta saavuttanut Cinemaware (lienee Mindscapen sisaryritys). Lienee turha mainita, että grafiikassa ei ole moittimista, mutta pelin idea on sinänsä melko tavanomainen. KGB:n pahat pojat ovat lähettäneet Gagarinin ohjustukikohdasta muutaman XB3-ydinkärjen tuhoamaan USAn kilttien poikien kalliit puolustussatelliitit ja kukapa muu kuin kapteeni McCormic tarttuu ohjaimiin ja ryhtyy vastatoimiin. Maisemat pyörivät kuvaruudulla jouheasti ja sädetykit ovat vakuuttavia. Tämä lienee niitä pelejä, jotka on suunnattu tuleville Amiga 500:n käyttäjille, jotka vaihtavat pelikoneena olleen C-64:n uudempaan Commodore-laitteeseen (tämä on kyllä Amigan väärinkäyttöä).

Hieman kauemmas tulevaisuuteen vie Activisionin seikkailupeli Portal, joka on kuvaa tapahtumia vuoden 2000 jälkeen. Seikkailu on rakennettu tietokantojen tutkimisen pohjalle. Peli tuo väkisin mieleen kuusnelosen pelin 4th Protocol. Portalissa ei juuri lainkaan tarvita näppäimistöä, vaan lähes kaikki ohjaus tapahtuu hiirellä. Englannin kielen ISO sanakirja on kylläkin tarpeen mikäli aikoo saada pelistä jotakin irti.

Lyhyen arkistojen selailun jälkeen selviää, että kaikki maailman sairaudet on jo voitettu, vain kaksi vaarallista DNA:ta on vielä eristämättä. Ihmiset on numeroitu DNA-molekyyliensä perusteella (tämä on kenties pelin laatijoiden mielestä karmeaa, mutta me suomalaisethan tiedämme omasta kokemuksesta, että ihmisten numeroiminen ei ole sen kummempaa, kuin että annetaan jokaiselle ihmiselle sosiaaliturvatunnus). DNA-tunnuksella pääsee käsiksi salaisiin tietokantoihin.

Pelin alussa ystävämme Ezekiel Fortune on jättänyt Central Pointiin viestin, jonka mukaan Peter Devore on jotenkin sekaantunut ihmisten salaperäiseen katoamiseen ja sairastumiseen. Enää tarvitset vain nipun kaikkivoipia DNA-tunnuksia...

Ei peleistä

En ole saanut käsiini vähään aikaan yhtään todella uutta työvälineohjelmaa Amigaan. Tämä on kenties oireellista ja pahoin pelkäänkin, että näitä Amigan omia perustyökaluja ei tulla kehittämään yhtä innokkaasti kuin niitä on kehitetty esimerkiksi C-64:lle ja IBM:lle.

Ehkä Amigan kohdalla luotetaan tulevaisuudessa siihen, että perustyökaluina käytetään MS-DOS-ohjelmistoja Amiga 2000:ssa, joka onkin varsinaiseen ammattikäyttöön tarkoitettu. Toivottavasti pelkoni siitä, että Amiga 500:n käyttäjät saavat tyytyä pelaamaan videopelejä ja kirjoittamaan tekstinsä Notepad-ohjelmalla osoittautuu aiheettomaksi.

Vizawriteä odotellessa kannattaa kokeilla Saksalaista UBM-text -tekstinkäsittelyä (UBM Drecker GmBh, Baaken 4, 2371 Hamdorf, hinta 249 DM eli noin 625 mk). En tiedä siitä tosin muuta kuin mitä Hannoverin CeBit messuilla näin, mutta ainakin se ymmärtää sellaisia eksoottisia kirjaimia kuten ö ja ä.

Valikoiden tekstit ovat tietysti saksaksi, joten saksan kielen taito ei ole pahitteeksi. UBM-text on perusteksturi. Ominaisuuksiltaan se muistuttaa jonkin verran Textcraft Plusia, mutta käyttäjäliitäntä ei ole aivan yhtä Amigamainen.

Kiitoksia niille, joille se kuuluu

Ostin viime syksynä Mimeticsin Pro Midi Studion ja Sound Sampler -moduulin. Palautin ohjelmien mukana seuranneet takuukortit, kuten tapanani yleensä on. En odottanut saavani mitään vastinetta takuukortistani, joten hämmästykseni oli suuri, kun postilaatikkooni oli ilmestynyt 23.3. 87 päivätty paketti Mimetics Corporationilta. Paketissa oli levyke ja kaksi uutta päivitysmanuaalia.

Muutamien tärkeiden kosmeettisten parannusten lisäksi on ohjelmiston sampler-osaan lisätty hyvin tarpeellinen editointiosa. Aaltomuotoa on mahdollista skaalata halutulla tavalla, aaltoa voi muokata, alkuperäisestä näytteestä voi eristää halutun osan ja sen oktaavia voidaan muuttaa. Tärkeät apumoduulit IFF-tiedostojen ja SoundScape-tiedostojen muuntamiseksi toisikseen on myös lisätty.

Tämä on ilmeisesti sitä asiakkaiden palvelua ja tukea, jota USAn mikrolehdistö on pitkään kuuluttanut. Mimeticsille kaunis kiitos hyvästä asiakaspalvelusta.

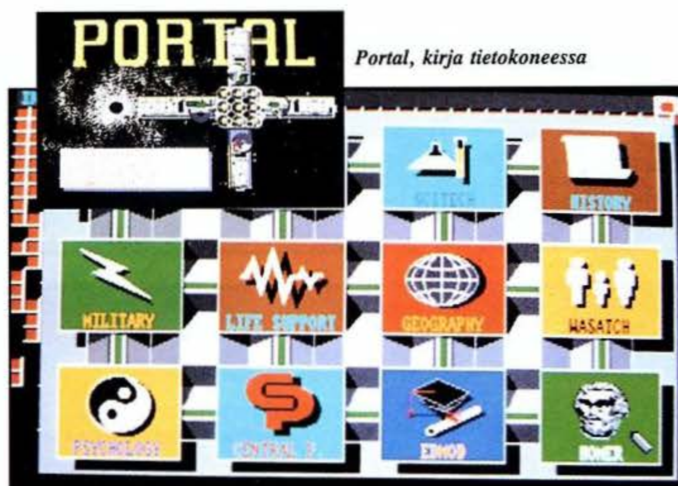
Hyvää asiakkaiden ja käyttäjien tukea osoittaa vihdoin myös Commodore International toimittamalla uusien Workbench 1.2 -versioiden



Amerikka luottaa joystickiisi (S.D.I)



S.D.I:n päämaja



Portal, kirja tietokoneessa

Lukijan terminaali Portalissa

mukana myös päivitykset AmigaDOS-manuaaleihin ja ROM Kernel -manuaaliin, vaikka ei kyseisiä manuaaleja omistaisikaan. Nämä päivitykset tulevat Suomessa jokaisen uuden Amigan mukana.

Tiettyä järkeä Commodoren politiikassa osoittaa sekin, että uusi Amiga 2000 julkistettiin alun alkaen laajennetulla eurooppalaisella näppäimistöllä. Näin suomalaiset pääsevät kirjoittamaan kirjeensä vaikkapa aidosti espanjalaisilla kirjaimilla vaihtamalla vain näppäinjärjestystä SETMAP E -komennolla. Kerrankin käyttöjärjestelmä sallii enemmän, kuin ohjelmistotalot ymmärtävät käyttää hyväkseen.

Vielä PD-levyistä

Hämeenlinnan Amiga-klaani toimitti minulle muutama viikko sitten seitsemän Advantage-julkisohjelmalevyä. Levyltä #3 löytyi varsin hyödyllinen apuohjelma FIXHUNK, joka on aivan välttämätön kaikille Amiga-käyttäjille, joilla on käytössään yli 512 kiloa muistia. Ohjelma muuttaa AmigaDOS-binaaritiedostojen niinsanottua hunk-rakennetta siten, että kaikki data-hunkit ladataan chip-muistiin.

Sama suomeksi: koska Amigan apuprosessorit pystyvät hakemaan tietoja vain muistin alimmasta 512 kilosta, tulee tällainen tieto ladata juuri tälle muistialueelle. AmigaDOS taas osaa ladata ohjelmakoodin siten, että se on ajettavissa missä tahansa muistin osassa. Tämä on välttämätöntä, jotta useiden ohjelmien ajaminen samanaikaisesti olisi mahdollista. Jos siis joidenkin ohjelmien grafiikka on suttuista tai äänet puuttuvat lisämuistin asentamisen jälkeen, on syytä tehdä ohjelmasta kopio ja muokata se FIXHUNK-ohjelmalla uuteen järjestykseen.

Levyltä #6 voidaan purkaa ARC-tiedosto, johon on arkistoitu ohjelmat Activisionin Music Studion tiedostojen muuttamiseksi SMUS-tiedostoiksi (IFF-tiedostotyypin musiikkitiedosto, jota käytetään esimerkiksi Electronic Artsin Deluxe Musicissa ja Instant Musicissa).

ARC-tiedostot ovat tietoliikenteessä paljon käytettyjä pakettitiedostoja, joissa useampi tiedosto on pakattu lähetyksen ja vastaanoton helpottamiseksi yhdeksi ainoaksi tiedostoksi. Tästä on etua etenkin Amigassa, jossa Workbenchistä käynnistyvään ohjelmaan kuuluu aina vähintään kaksi tiedostoa: varsinainen ohjelmatiedosto ja info-tiedosto, joka sisältää ikonin kuvan.

Sain myös muutaman uuden FISH-levykkeen, joita on nyt koossa jo 53 kappaletta. Levyt ovat jälleen pullollaan pieniä ja joskus jopa merkillisiä apuohjelmia. Tällä kertaa hyödyllisimpinä pidin PopColours -ohjelmaa, jonka avulla voi muuttaa Amigan kuvaruutujen (jopa piilossa olevien) väripaletin mieleisekseen samaan tapaan kuin Preferences ohjelmalla. Ohjelma on kuitenkin niin pienikokoinen (5,5 k), että sitä voi pitää muistissa silloinkin, kun esimerkiksi valitsee omaan Basic-ohjelmaansa väritystä.

PopColours on samalla levyllä #43 kuin Atari ST:n emulointiohjelma Amigalle! Se on kevään huuliohjelma, sillä se ei osaa lukea Atarin levykkeitä, mutta se kuitenkin näyttää Atarilta.

Levyllä #44 on joukko hauskoja animaatioikoneja ja upeita raytrace-kuvia eli kuvia, joissa varjot ja heijastumat lasketaan kuvaan matemaattisesti seuraamalla säteiden kulkua.

Levyltä #45 voi mainita Update-ohjelman, joka päivittää Workbench 1.1:llä olevat systeemitiedostot version 1.2 mukaisiksi.

Kovoa lopuksi

Kokeiltavanani on juuri DRAM-EX 4M, joka kasvattaa Amiga 1000:n muistia megan verran. Muistilaajennus on saksalaisen Alphatron Computersystemen valmistama, ja sen hinta sikäläisessä valuutassa on 1175 DM.

Muistilevy asennetaan Amigan sisään ottamalla prosessori 68000 pois kannaltaan ja asettamalla piirilevy tähän kantaan. Prosessori asetetaan paikalleen piirilevylle ja muistihirviö on valmis. Sen avulla voi koneen muistiin ahtaa kahdeksan True Basicia ja Deluxe Paint II:n yhtäaikaa! Koska laajennus asennetaan koneen kuorien sisään, jättää se laajennusportin vapaaksi Sidecarin käyttöön.

Samaiselle kortille voi hankkia myös patterivarmistetun kellokalenterin ja kaiken lisäksi laajentaa muistia neljään megatavuun vaihtamalla 256 kilobitin muistipiirit megabitin piireiksi. Vielä ne ovat turhan kalliita, mutta kunhan Yhdysvaltojen nostama tulli puree, joutuvat japanilaiset myymään halvat piirinsä Eurooppaan. ■

Shockway Rider



Faster Than Light, 120,-/164,-

No niin... onhan pelejä kaikenlaisia, niin kuin meitä ihmisiä, mutta...

Shockway Riderin idea on kyllä omaperäinen, mutta samalla kehno. Pelaaja on tulevaisuuden jenginuori, jonka on näytettävä kykynsä tekemällä täysi kierros - toisin sanoen kierrettävä kaupunki kolminopeuksisella liukuhihna-jalkakäytävällä. Vaikeuksia aiheuttavat muut jalankulkijat, vihulaisjengin jäsenet, liikennemerkit ynnä muut esteet. Tietään voi tasoittaa viskomalla tienvarresta poimittuja esineitä, kuten pulloja.

Toteutus puolestaan on pelkästään kehno. Ainoa hyvä idea on pelin alkuun tehty digitoiduista roikaleenkuvista koostettu animaatio. Rob Hubbard on väsännyt musiikin (josta annoin toisen tähden), mutta sekään ei totisesti ole Mr. Gamemusicmakerin parhaimpia kipaleita. Varsin vaatimattoman vaikutelman tämä peli jättää.

Grafiikka:	6
Äänet:	8
Kiinnostavuus:	6
Yleisarvosana:	★★

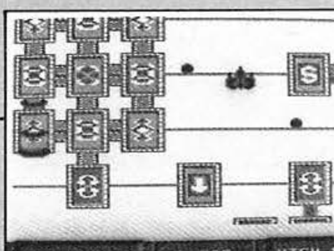
Pasi Hytönen

Bulldog

Gremlin Graphics, 120,-/164,-

Bulldog on "shoot'em up" -tyyppinen räiskintäpeli. Räiskittyäni viikon päivät minun on myönnettävä, että räiskintäpelit ovat parantuneet huimasti sitten Space Invadersien.

Bulldogissa lennetään avaruusaluksella y-suuntaan vierivien kenttien yli tuhoten kaikkea mahdollista ja keräten erilaisia ominaisuuksia, jotka häviävät ajan myötä ellei uusia kerätä tilalle. Ominaisuuksien kerääminen tuo pelille varsin mielenkiintoisen leiman ja siksi Bulldog poikkeaa tavanomaisista räiskintäpeleistä.



Näytön tasaiselle vierimiselle tuo kolmiulotteisen ilmeen taustalla hitaammin vierivät palkit (kaikkea ne keksivätkin!). Grafiikka on yksinkertaista, mutta kaunista. Ja äänitehosteet - wow! Alkumusiikki on taidolla tehty ja sitä on mukava kuunnella. Kenttiä on runsaasti - ainakin yli 25 (pitemmälle en ole päässyt) ja peli vaikeutuu sopivasti ajan myötä, joten mielenkiinto säilyy yllättävän pitkään!

Ainoa puute on itse asiassa ohjeiden niukkuus, mutta älykäs Bulldoggaaja selvittää nopeasti puuttuvat asiat.

Grafiikka:	8
Äänet:	9
Kiinostavuus:	9
Värit:	8
Yleisarvosana:	★★★★

Jori Olkkonen

10th Frame

U.S.Gold, 120,-/164,-

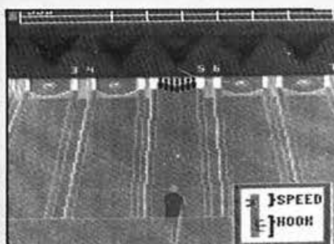
Access Software senkun jatkaa huippupelien tuotantoaan. 10th Frame on erittäin realistinen keilailusimulaatio. Hyvät animaatiot, onnistunut grafiikka ja luonnonmukaiset äänitefektit tuovat elävästi mieleen oikean keilahallin.

Vaikka et edes tietäisi mikä on keila, voit silti täysin rinnoin pelata 10th Framea. Ohjeet ovat hyvin selkeät ja niissä selitetään pelin säännöt varsin kansantajuisesti.

Itse pelissä on lukuisia valintamahdollisuuksia, mikä takaa mielenkiinnon säilymisen pitkään. Peliä voi pelata joko jopa kahdeksan pelaajan joukkueissa tai yksin. Vaikeusasteita on kolme: kids, amateur ja pro. Kids-moodi on itse asiassa harjoittelumoodi, sillä kone hoitaa automaattisesti suurimman osan taitoa vaativista suorituksista (perheen nuorimmaisillekin iloa 10th Framesta!).

Pelaaminen tapahtuu joystickillä. Ensin säädetään keilaajan sijainti, pallon suunnan osoittaja ja sitten vain menoksi. Nappia painamalla nousee pallon nopeus, joka näkyy pystytolppana ruudun laidassa. Kun nappi päästetään ylös, lähtee pallo liikkeelle. Voit myös säätää pallon kierrettä painamalla uudestaan nappia sopivassa kohdassa. Keilaajan animaatiota on ilo katsella! Ainoa asia, joka jäi kiusaamaan, on pallon nopeudenosoittajan epäselvyys - keltainen tolppa ei näy kunnolla vaaleanruskealta pohjalta.





Grafiikka:	9
Äänet:	9
Kiinnostavuus:	10
Värit:	7
Yleisarvosana:	★★★★★

Jori Olkkonen

DENON

Käytä DATA-informaation ja musiikin taltioimiseen kestäviä ja korkealuokkaisia DENON -diskettejä ja C-kasetteja.

Tämä 77-vuotias merkki on erittäin tunnettu HiFi-ja STUDIO-laitteistaan. Se on Japanin vanhin magneettinauhojen valmistaja.

Hae luotettava DENON lähimmästä erikoisliikkeestä.





HUIPPUNAUHA/NORM.ASENTO



HUIPPUNAUHA/KROMIASENTO



HIFI-NAUHA/NORM.ASENTO



HIFI-NAUHA/KROMIASENTO



PERUSNAUHA/NORM.ASENTO



PERUSNAUHA/KROMIASENTO

MAAHANTUOJA: OY NEPCON AB, PATOTIE 4, 01600 VANTAA, 90-566 4844.

LAATUPELIT COMMODORE KONEILLE

COMMODORE 64 KASETIT

TOIMINTAPELIT

Kobyashi Naru	30,—
S.O.S.	30,—
Sentinel	90,—
Articfox	90,—
Feun	30,—
Dandy	60,—
Legend of Kage	60,—
Future Knight	60,—
Explorer	60,—
Breakthru	60,—
Transformers	60,—
Avenger	60,—
Parallax	60,—
Green Beret	60,—
West Bank	60,—
P.O.D.	30,—
Wing Commander	30,—
Crystal Castles	60,—
Highlander	60,—
Jail Break	60,—
Miami Vice	60,—
Terra Cresta	60,—
Elevator Action	60,—
Nuclear Embargo	60,—
Mutants	60,—
Aliens	60,—
Shao-Lins Road	75,—
Highway Encounter	60,—
Raid 2000	60,—
Comic Bakery	45,—
Space Harrier	45,—
Trailblazer	60,—
Beyond Forbidden Forest	60,—
Double Take	60,—
The Fifth Axis	60,—
Donkey Kong	60,—
Chameleon	60,—
Druid	60,—
Cobra	60,—
Xevious	60,—
Galvan	60,—
Bulldog	60,—
Terror of Deep	60,—

SIMULAATIOPELIT

Solo Flight II	75,—
Leader Board	75,—
Ace of Aces	60,—
America's Cup Challange	60,—
Super Huey II	75,—
Acrojet	60,—
10th, Frame	75,—
Wing Commander	30,—

STRATEGIAPELIT

Vietnam	75,—
Batallion Commander	75,—
Master Chess	30,—
Field of Fire	75,—
Sydney Affair	75,—

URHEILUPELIT

Super Sunday	60,—
Super Star Ping Pong	60,—
Yie ar Kung Fu II	60,—
Ping Pong	45,—
It's Knockout	60,—
Championship Wrestling	90,—
Super Bowl	60,—
Indoor Sports	60,—

KOKOELMAKASETIT

Hewpack	75,—
Shoot 'Em-Ups	75,—
Big Names Bonanza	75,—
Platform Perfection	75,—

AMIGA

Sinbad	290,—
S.D.I.	290,—
Leader Board	250,—
World Games	250,—
Mean 18 Golf	290,—
Balance of Power	290,—
Silent Service	250,—

Com Sell



PL 303 20101 TURKU; 921-391 044

Kaikki tuotteet heti varastossa! Postiennakkokulut 10,—
Tilaa Amiga, Amstrad, Atari, Commodore, IBM, MSX ja Spectrum ohjelmistoluettelomme.

Sport 4



ANCO, 119,-/159,-

Sport 4 on urheilupelikokoelma, johon kuuluu joukko tuttuja budjettipelejä: jääkiekko, golf, ralli ja muutama veneurheilulaji. Näistä kiinnostavimmat ovat kaksi ensimmäistä. Kovin paljon ei niitäkään voi kehua.

Jääkiekko (vanha Slap Shot) on paras laji. Sitä voi pelata joko yksin tai kaksin, mukana ovat myös kampit ja rangaistukset ja epämääräiseltä rahinalta kuulostavaa puhesynteesiä He scored!- ja Penalty!-huutoineen. Slap Shotia jaksaa pelata kauimmin kokoelman peleistä.

Muihin lajeihin tympääntyy ikävä kyllä melkein heti. Toisten tekijäin paremmat toteutukset ovat valitettavasti hemmotelleet ainakin meikäläisen sen verran piloille, etten voi muuta kuin kehottaa Sport 4:n tekijöitä ottamaan isoisista oppia. Rallissa Epyxiltä (Pitstop II), golfissa Accessilta (Leaderboard Golf) ja veneurheiluissa jälleen Epyxiltä (Summer Games II).

Grafiikka: 6
Äänet: 6
Kiinnostavuus: 7
Yleisarvosana: ★★

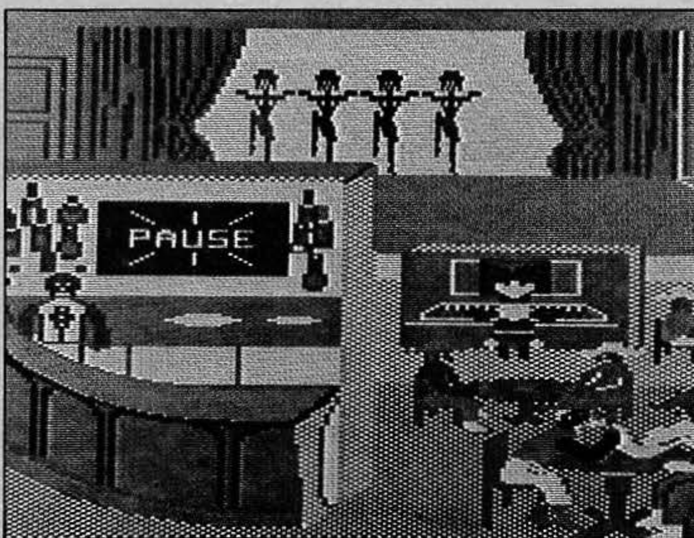
Pasi Hytönen

PACOS PETE

Americana, kasetti 59,-

Vihdoinkin toimintapeli, jonka tapahtumat on sijoitettu Villiin Länteen! Tätä olen odottanut pitkään, sillä muutamaa omituista yritelmää lukuunottamatta länkkärit ovat loistaneet poissaolollaan pelimarkkinoilta. Jos Pacos Pete on vähääkään saman kaliiberin pistolero kuin Tex Willer, niin edessä on lukemattomia ruudinsavuisia peli-iltoja.

Pacos Pete osoittautuu kunnon lehmipojaksi, jolla on neljä kovaa koettelemusta edessään. Aluksi hänen on ylitettävä loputtoman tuntuinen autiomaa jalkapatikassa, ruoska ainoana aseenaan. Ruoskalla lätkitään vastaantulijoita, jotka kuuluvat enimmäkseen eläin- ja kasvikuntaan. Huolimattomien uudisasukkaiden tai tulivedestä sairastuneiden intiaanien jäljiltä Pecos löytää aina väleen rommilekkerin, joka auttaa tovin matkaa eteenpäin. Pelin tässä osassa on ilmeisesti pyritty luomaan pelaajalle todellista autiomaavaellusta vastaava uuvuttavan tylsä



tunnelma, ja onnistuttu vallan erinomaisesti.

Seuraavaksi kasetilta latautuu pelin paras osa. Kuvaruutuun avautuu näkymä Keski-Lännen tyypillisen pikkukaupungin keskusraitille. Ruudun alaosassa sojottaa coltin pippu, jota voi suunnata ilotikkua vääntelemällä. Pelin henki on ilahduttavan yksinkertainen "ammu kaikkea liikkuvaa ja varmuuden vuoksi liikkumatontakin". Sala-ampujat vaanivat rakennusten ikkunoissa, seriffi käy päälle kuin poliisi, ja ajan kuluksi voi päästää hengiltä hämähäkkejä ynnä muita maan matosia. Samanlaista huvia voi hakea vaikka Linnanmäeltä, mutta näin se tulee paljon halvemmaksi.

Pelin kolmannessa osassa ryypätään kapakissa kaljaa; ryypätään, mikäli saadaan tuoppi napattua lennosta ennen kuin se lätsähtää baaritiskin päästä paikallisen pullistelijapojan pöydälle. Ja sitten väännetään kättä kyseisen tyypin kanssa. Tahtoo sanoa, että tartutaan ilotikkuun ja täristään kuin horkkatautinen neekeri napamantereella.

Lopuksi Pacos Pete pääsee lypsämään paikallista pihvikarjaa, jolla on utareet venyneessä vatsassaan. Kaikki kaksi kärpästä surraavat tasapuolisesti molemmissa päissä ruohonjalostuslaitosta ja Pete väistelee liukasta lehmänläjää lypsyn lomassa. Kaikkiaan tässä pelin lopetusosassa on yhtä paljon erilaisia ilotikkutoimintoja kuin edellisissä yhteensä. Kyseessä on näin kaupunkilaisnäkökulmasta katsoen täysin mielenkiinnoton puuhailu perustuotannon parissa eikä maitohinkin täyttäminen jaksa oikein innostaa.

Pacos Peten grafiikka ja musiikki ovat melko keskinkertaisia ja pelin "juonta" voidaan luonnehtia samoin. Pacos Peteä voi suositella sellaisille, joille tekee rahasta tiukkaa, mutta muut älkööt vaivautuko.

Grafiikka: 7
Äänet: 6
Kiinnostavuus: 6
Yleisarvosana: ★★

Markku Alanen

Karatea

The Last NINJA



System 3, n.120,-/164,-

Katana samuraihakkelus yee! Eli pilkotaanpas taas päitä. Tappomenetelmien kirjavaan kaartiin kuuluvat kaikki ne lukemattomat pikkutemput, joita näkee ninja- ja kakeleffoissa. Pelin idea on tappaminen ja maailman pelastaminen. Kummasti tuntuu vain siltä, että kumpikaan ei erityisemmin onnistu, varsinkin kun kimppuun alkaa pomppia luurankoja, lohikäärmeitä ja samuraijoukko-osastoja. Siinä alkaa tuntea itsensä ei-toivotuksi vieraaksi.

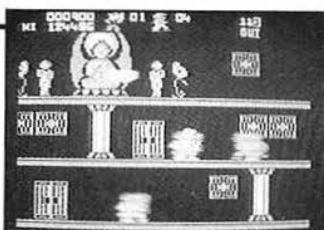
Grafiikka on erinomaista. Pelikenttä (jonka rajoja en ole vielä löytänyt) on jaettu ruutuihin. Näitä ruutuja katsotaan Thai Boxing -tyyliin yläviistosta. Värejä riittää, eikä grafiikan toiminnassa ole ilmennyt puutteita.

Erityisesti pidin hienosta grafiikasta, muut ninjailuun kuuluvat piirteet eivät kiinnostustani herättäneet. Silti uskoisin esimerkiksi Räjähtävän Nyrkin kakkososan pelaajien pitävän tästä pelistä. Jollei aihe olisi niin läpeensä koluttu olisin antanut kolmen tähden sijasta neljä.

Grafiikka: 9
Äänet: 8
Kiinnostavuus: 8
Yleisarvosana: ★★★

Aki Korhonen

SHAO-LIN'S ROAD



The Edge, 120,-/164,-

Shao-Liṅes Road perustuu Konamin arcadepeliin, joka on varmaan jo miljoonas kung-fupeli. SLR:n pitäisi olla jatko Yie Ar Kung Fulle. Ensimmäiseksi pistää silmään se, että miksi The Edge on saanut tehdä tämän, vaikka Konami nykyään tekee itse käännöksensä.

Syy selvinnee pelattaessa. Ehkei Konami halunnut ottaa vastuuta tästä "pelistä". Shao-Lin's Road on osapuilleen huonoin karatemökellys, jonka olen kuuna päivänä nähnyt. Raaka väite, joka lienee syytä perustella.

Ensinnäkin SLR on suora kopio Data-Eastin Kung-Fu Masterista. Kung-Fu Master vain oli nopealiikkeinen, ja siinä oli vaihtelevia vihollisia, joten se kävi kivasti aivottomasta ajanviihteestä. Edgen luomuksessa tempo ei pärjää etanalle.

Sankari liikkuu työntämällä itseään eteenpäin takajalallaan. Pahat miehet liikkuvat bernsteinilaisesti ("tärkeintä on liike, ei päämäärä") näyttämättä piittaavan sankarista pätkääkään. Jos Kung-Fun mestari ei ehdi käyttää mahtavaa liikevalikoimaansa (yksi potku), nyrhäisee konna ohimennen itämaisen viisauden haltijaa. Kolme kohtausta ja peli on selvä.

Kerran kentässä sankari saa bonusaseen, jonka teho ei kyllä riitä ajantappamiseen. Jos sankari selvittää kentän, alkaa hän pullistella ja pieni puhekupla tiedottaa "Guts!".

Grafiikka on tavanomaista. Taustat ovat kyllä kauniita, mutta animaatio kangertelee. Yksitoikkoinen musiikki tekee hulluksi, jollei väännä ääntä pois.

Voi Edge Edge! Onko tämä sama firma, joka on tehnyt loistavan Wizardyn ja oman alansa klassikon Fairlightin? Toivottavasti tämä jää viimeiseksi tämän alan yritykseksi...

Grafiikka: 8
Äänet: 7
Kiinnostavuus: 5
Yleisarvosana: ★

One For The Road -Nirvi

Tag Team Wrestling plus Karate Champ





U.S. Gold, 120,-/179,-

Sarjassamme kaveria näköön ja silleen. Paketti sisältää sekä amerikkalaista ota-kiinni-mistä-saat-painia että kotikoneversion tunnetusta kolikkopelikaratesta.

Painiosuus olisi muuten täysin avuton, ellei siitä olisi tehty paripainia. Näin taktiikalla on edes jotakin merkitystä tapahtumien kehittymisessä. Mahdollisuus kaverin ulos kehästä paiskaamiseen on myös kiva samoin kuin toisen pelaajan kentälle ryntääminen tiukassa tilanteessa. Kulmapehmusteiden syömisen kun vielä saisi.

Valitettavasti vain vastustajat pysyvät samoina vaikka taso kovenee. Ei niin rumia naamoja jaksa pitkään katsella. Joku on vielä erehtynyt sotkemaan sekaan joitakin sääntöjä; mitä ne ovat kysyn minä. Ei taivaskanavien Wrestlemaniassakaan lasketa sekunteja kentän ulkopuolella, kun vastustaja on sopivasti tajuton ja sen päätä voi takoa kanveesin kulmaan...

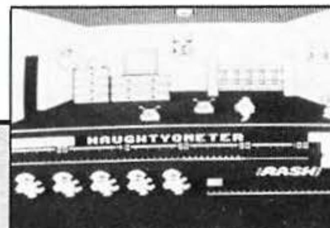
Karate Champ antoi odottaa jotakin kolikkopeliesikuvansa pohjalta. Valitettavasti jo kolikkopelin ongelmana ollut ohjauksen kömpelyys on vain pahentunut C-64:lle kääntämisen yhteydessä. Hyväksi esimerkiksi käy se, että keskiverto Karade Kid III ei aina ole selvillä siitä, onko kyseessä demo vai peli. Köniinsä saaneen monet tyylikkäät maahanlyyhistymistavat ovat sentään säilyneet.

Kun lisätään suolaksi ohjeiden avuttomuus (puuttuminen) ja järkyttävät ääniähelykset sekä sokeriksi kaksinpelimahdollisuus niin saadaan lopputulokseksi tämä ristisiitos.

Suomen tietokonepelitarkastamo: k. alle 18 v.

Grafiikka: 7
Äänet: 3
Kiinnostavuus: 6
Yleisarvosana: ★★

Jyrki J. J. Kasvi



Jack the Nipper

Gremlin Graphics, 109,-/153,-

Rash-mittari lähestyy punaista. Jo neljä Jackia on saanut selkäänsä. Vielä kaksi prosenttia ja oma ennätys on entinen. Epätoivoisesti koetat vapauttaa vankeja; siitä saisi rutkasti lisäprosentteja. Mutta ah ja voi! Poliisi sai Jackin kiinni, rash-mittari täyttyy ja viimeinen vintiösi saa isän kädestä.

Gremlin Graphicsin "pahantekosimulaattorissa" Jack the Nipperissä ohjailet pikkuista vintiötä, ja pyrit tekemään niin paljon pahaa kuin vain ehdit. Esimerkkinä mainittakoon vankien vapauttaminen, pikkulasten kiusaaminen ja puutarhojen tuhoaminen. Onnistuneesta kansalaistottelemattomuudesta Jack palkitaan prosenteilla.

Pelin grafiikka on siistiä ja erittäin realistista. Vaikka äänet ja musiikki ovat yksinkertaisia, sopivat ne hyvin pelin vekkulimaiseen tunnelmaan.

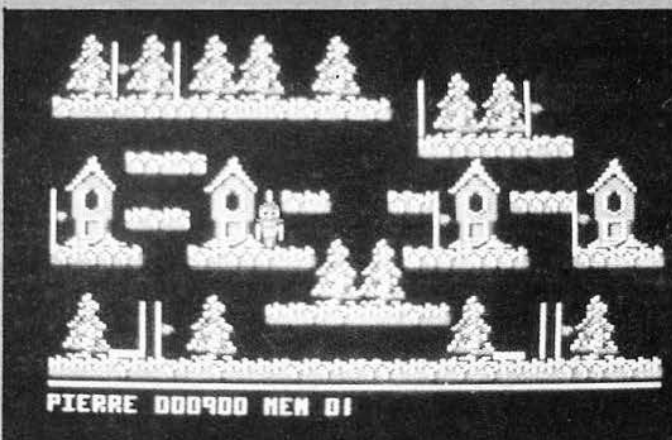
Jack the Nipper sopii kaikille ilkeämielisille. Sitä jaksaa pelata pitkään, vaikka sen hidastempoisuus ja se, ettei Jack voi kantaa yhtä aikaa kuin vain kahta esinettä, ärsyttää jonkin verran.

Grafiikka: 9
Äänet: 7
Kiinnostavuus: 8
Yleisarvosana: ★★★

Ville Sipiläinen

POLAR PIERRE

Databyte, 120,-/164,-



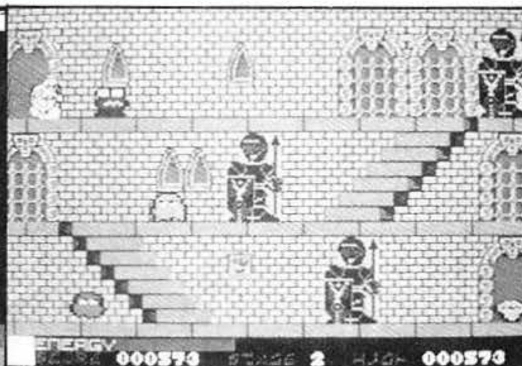
Kyllä se on aina tiedetty, että vuoristossa voi olla vaarallista, mutta tämä on jo naurettavaa. Paikkahan kuhisee katapultteja, lumipallotykkejä, puristimia ja ihmeellisiä sähkökenttiä. Joku on vielä niin kaheli, että lähtee sekaan hortoilemaan ja nostelemaan pujottelulippuja pystyyn.

Valitettavasti vain peliin ei tunnu saavan minkäänlaista otetta. Toiminta on kankeaa ja selvästikin värikkyyden lisäämiseksi tehty värien satunnaistaminen luo vain tylsiä yhdistymisen uhka on jatkuvasti läsnä.

Polar Pierressä ei oikeastaan ole kuin kaksi hyvää puolta. Ensinnäkin mahdollisuus kaksinpeliin on ominaisuus, jota kaipaisi muihinkin tasoillapomppimispeleihin (ensimmäinen tähti). Toiseksi mahdollisuus luoda itse omia pelikenttiä on toki myös tähden arvoinen.

Grafiikka: 7
Äänet: 5
Kiinnostavuus: 6
Yleisarvosana: ★★

Jyrki J. J. Kasvi



OLLI & LISSA

Mastertronic, kasetti 39,-

Suomalaiseen korvaan särähtävästä nimestään huolimatta Olli ja Lissa on tyypillinen brittiläistä tekoa oleva peliohjelma.

Olli on hassunnäköinen olio. Se näyttää lähinnä pyöreältä möykyltä, jolla on silmät, suu, kädet ja jalat. Lissa on suunnilleen samannäköinen. Heidän yhteisenä tehtävänään on pelastaa aaveystävänsä sir Humphreyn kotilinna, jota uhkaa siirto kivi kiveltä Amerikkaan hassahtaneen isorikkaan toimesta.

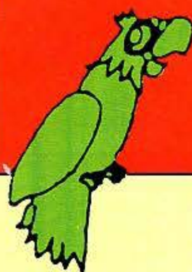
Pelottelemallahan linnanpurkajat tietty karkotettaisiin, mutta kun ihmiset eivät nykyään pelkää muita kuin näkymättömiä haamuja. Niinpä ystävysten on keitettävä erilaisista aineosista taikarohto näkymättömäksi tekemistä varten ja kukapa muu kuin Olli joutuu nuo ainekset keräämään linnasta ja sen ulkopuolelta.

Peli on tavanomaisen tuntuinen juoksemis- ja keräilypeli, grafiikasta päätellen se on käännetty Spectrumin vastaavasta pelistä. Grafiikka on selkeää, muttei mitenkään erityisen loistokasta. Hahmot, kuten Olli ja sir Humphrey ovat persoonallisen näköisiä ja oloisia, siitä annettakoon plussaa.

Musiikki ja äänet eivät pistä henkeä haukkomaan, mutta täyttänevät tarkoituksensa. Pelattavuus kangertelee, esimerkiksi erilaisten olioiden yli hyppääminen tuntuu joskus turhan tarkalta. Kannattaa kokeilla ennen kuin ostaa.

Grafiikka: 7
Äänet: 6
Kiinnostavuus: 6
Yleisarvosana: ★★

Pasi Hytönen



Floppy Magazine 64

Diskettilehti–enemmän iloa tietokoneestasi!

Nyt sinun kannattaa tilata oma Floppy Magazine. Saat heti jo ilmestyneet numerot kotiisi ja muut tulevat parin kuukauden välein!

UUTUUS!

FLOPPY MAGAZINE

Floppy Magazine on levykkeellä julkaistava lehti kaikille Commodore 64:n käyttäjille! Jokaisessa numerossa on artikkeleita 64:sen käytöstä, käyttäjien niksejä, pokeja peleihin, adventure- ja roolipelipalsta ym. ym. Lisäksi jokaisessa numerossa on ohjelmia: peliohjelmia, hyötyohjelmia ja seikkailupelejä, musiikkia ja grafiikkaa!

Kaksipuolisen levykkeen A-puolella ovat artikkelit ja sarjakuvat. Ohjelmia on koko B-puoli täynnä. Tämä vuosi on Floppikselle jo kolmas ilmestymisvuosi. Lehti toimitetaan suoraan kotiisi joka toinen kuukausi. Hinta on vain 199 mk koko vuodelta! Ajattele — yhden ainoan levykepelin hinnalla saat koko vuoden ajan uusia huippuohjelmia suoraan kotiisi kannettuna!

Katso, mitä mieltä lukijamme ovat:

'Kiitokset maan parhaasta lerppulehdestä ja hyvää jatkoa . . .' 'Aivan kiva on lehtenne, vaikka sain vasta ekan floppixeni. Innolla odottelen seuraavaa . . . Jatkakaa samaan tahtiin.' 'PS: Lehtenne on muuten tosi hyvä keksintö.' 'Yllätyin lehtenne tutustumisnumerosta niin, että tilaankin nyt paitsi ensi vuoden Floppikset, myös kaikki jo ilmestyneet numerot.'

Katso itse:

Numero 1: Upea Star Wars -flipperi, konekielinen sprite-editori, arcade-adventure, suomenkielinen seikkailu Hullun Tiedemiehen maailmassa, Floppy Magazine grafiikkashow ym.

Numero 2: Ohjelmoitava huippuluokan merkkieditori, Hexer(muisti DATA-lauseiksi), Destroyers-avaruuspeli, Ilpo-salainen akentti seikkailee uudessa tarkkuusgrafiikkaseikkailussa ym. Kesäkuun alkupuolella ilmestyy Floppiksen kolmas numero, jossa on Maxaloda: turbolataaja, jonka voit laittaa levykkeillesi, mutta joka ei vie yhtään tilaa. Lue kuinka se tehdään. Vain Floppiksessa. Superhieno Ilpo — Suopon akentti ja kolmen valtion tunturivyöhyke: Tämä on upein koskaan julkaistu suomenkielinen seikkailupeli! Ratkaise Lappiin pudonneen ohjuksen arvoitus — James Bondkin kalpenee Ilpo Piipposen rinnalla! Kerromme, kuinka voit korjata levyasemasi itse, aseenasi vain ruuvimeisseli ja rohkeutta. Ja paljon, paljon muuta!

KLIK!

Suosittujen ohjelmakokoelmiemme sarja jatkuu. Tälle levykkeelle on koottu parhaat palat vuoden -86 Floppiksista: ääniefektieditori, funktionäppäinten ohjelmoija, levykkeitten luetteloija, levytohtori ym. Mukana on painettu suomenkielinen ohjekirja. Todella arvokas lisä ohjelmakokoelmaasi!

ZAP!

Kokosimme kaksipuoliselle levykkeelle parhaat pelit vuoden -86 Floppiksista. A-puolella ovat joystick-pelit ja B-puoli on täynnä suomenkielisiä seikkailupelejä. Yhden pelin hinnaksi tulee reilusti alle kymppi!

FLOPPYPACK

Raskaan sarjan hyötyohjelmia: Duplicator III: Uusin versio yksinkertaisesti parhaasta kopiointiohjelmasta 64:lle. Näin helppoa, vaivatonta ja nopeaa ei kopiointi ole koskaan ollut! Musaeditori: tee helposti musiikkia ja liitä vaikka omiin ohjelmiisi, mukana esimerkkikappaleita. Assembler Editor/Debugger: Konekieliohjelmoijan korvaamaton apuväline. Mukana painettu suomenkielinen ohjekirja.

HYÖTYOHJELMAT -85

Aina ajankohtainen myyntimenestyksemme jälleen saatavana. Sadoittain käyttäjiä ympäri Suomen! Sisällys puhuu puolestaan: tekstinkäsittely, tietokanta, pääteohjelma, merkkieditori, huippunopeita grafiikkarutiineja, basic-ohjelmoijan apuvälinepaketti ym. Mukana painettu ohjekirja.

RACE WITH THE DEVIL

Huippu-arcadepelimme on saatavana myös levykkeellä. Katso pelin kuvaus tarkemmin kasettien puolelta.

NYT MYÖS KASETTEJA!

Floppiksen ohjelmakokoelmat ovat nyt saatavana myös kaseteilla:

PRO

Vihdoinkin on saatavana kasettiaseman omistajille huippuluokan suomenkielisiä hyötyohjelmia — ja paljon. Mikä parasta, ne kaikki ovat yhdellä ja samalla kasetilla! Funktionäppäineditori, ääniefektieditori, merkki-editori, basic-ohjelmoijan apuvälinepaketti, huippunopeita grafiikkarutiineja, joita voit laittaa vaikkapa omiin ohjelmiisi, Debug — konekieliohjelmoijan näppärä apuväline, Hardcopy — tulostaa kuvaruudun printterille eri kokoisina versioina, Kuvaaja — suunnittele kuvaruutu ja tämä ohjelma tekee piirroksestasi basic-ohjelman. Tilaa tästä tuhti hyötypaketti itsellesi edullisesti. Mukana on suomenkielinen painettu ohjekirja.

LAZER

Pelikasetti täynnä suomalaisia arcade- ja seikkailupelejä. Castle: Upea tikkapuupeli, jossa lähes loputtomasti aina hieman erilaisia tasoja. Kuinka kauan pystyt keräämään aarteita ja pakenemaan hämähäkkejä? Ufo Ann: Ultravaikea ja mielenkiintosi kahlitseva sokkelopeli — kumpi on nokkelampi, sinä vai takaa-ajajasi? Tunnel of Birds: Seikkaile avaruusaluksella lintujen valtaamassa maailmassa. Skiing: Vauhdikas urheilupeli, kykenetkö auttamaan Suomen ensimmäisenä maaliin? Master Mind: Tuttu lautapeli nyt tietokoneversiona. Pistä älynystyrät koville. Othello: Kumpi on parempi — sinä vai 64? Computer Adventure: Graafinen suomenkielinen seikkailupeli. Yhden tavallisen pelikasetin hinnalla saat nyt kokonaisen kasetillisen täynnä pelejä!

RACE WITH THE DEVIL

Nyt saat todella kovan luokan, kansainvälistä tasoa olevan pelin kauttamme. Pelissä on salamannopea vieritys, kun ohjaat hahmoasi luolaholveissa ja yrität vältellä mielikuvituksellisia ansoja. Tämä on haaste parhaillekin pelaajille — jännitystä ja hupia pitkäksi aikaa! Ota haaste vastaan. Lisäksi saat ilmaiseksi samalla kasetilla Race with the Devil II:sen, jatko-osan edelliseen! Tilaa pian!

AMIGA -OHEISLAITTEITA

EASYL: Tämä grafiikkatabletti reagoi kynän paineeseen — piirrä tavalliselle paperille ja piirroksesi menee myös Amigan ruudulle!

AMEGA: Megatavun muistinlaajennus Amigalle. Ei vie laajennusporttia. Voit ketjuttaa useita peräkkäin.

KOVALEVY: SCSI-kontrollerikortti ja kovalevy yhteisesti edulliseen hintaan. Ei varaa laajennusporttia, nopea, luotettava ja edullinen. Tallennuskapasiteetit 20—600 Megatavua.

Tilaa meiltä esitteet em. tuotteista. Niistä saat tarkat tiedot Amigan tarvitsemista oheislaitteista.

ROOLIPELIT

Aloitamme nyt myös roolipelien myynnin. Kirjoitamme parhaillaan suurta roolipelien myyntiluetteloamme. Ilmoita meille, niin laitamme sinut postituslistallemme ja saat uunituoreen luettelomme suoraan kotiisi. Samalla lähetämme RPG-Klubimme tiedotteen, jossa kerromme sinulle tarkemmin, mitä roolipelit ovat, esittelemme fantastisia tuotteita, teemme erikoistarjouksia, kerromme, mistä kannattaa aloittaa ym. Olethan aina halunnut olla sankari? Nyt se on mahdollista — roolipelien ihmeellisessä maailmassa! Dungeons & Dragons, Advanced Dungeons & Dragons, Marvel Super Heroes, Gamma World, Star Frontiers, Indiana Jones, Dragonlance ja paljon paljon muuta! N. 500 tuotetta!

- ☐ FLOPPY MAGAZINE 1987: 199 mk.
- ☐ FLOPPY MAGAZINE 2/87: Tustumisnumero 39 mk.
- ☐ KLIK: Levyke, 96 mk.
- ☐ ZAP: Levyke, 89 mk.
- ☐ HYÖTYOHJELMAT -85: Levyke, 96 mk.
- ☐ FLOPPYPACK: Levyke, 96 mk.
- ☐ RACE WITH THE DEVIL: Levyke, 99 mk.
- ☐ RACE WITH THE DEVIL: Kasetti, 99 mk.
- ☐ PRO: Kasetti, 139 mk.
- ☐ LAZER: Kasetti, 119 mk.
- ☐ Haluan roolipeliluettelon.
- ☐ Haluan Amiga-luettelon.

Nimi:

Osoite:

Postiosoite:

Allekirjoitus:

Floppy Magazine maksaa postimaksun!

Vastauslähetys
Espoo 63/Lupa 11

Floppy Magazine
PL 1
02631 Espoo

C1

Postimaksu on jo maksettu puolestasi!

Huom! Ei postikuluja — maksamme myös lähetyksen postikulut puolestasi!

Postita kuponki jo tänään!

Etsimme jälleenmyyjiä kaikille tuotteillemme. Yhteydenotot osoitteeseen:

PROTOCOL
PRODUCTIONS OY,
LKKJ 2 A 1, 02630 Espoo

Baron Knightlore

"Keyword: Family. Evoked potential." Nämä Peter Devoren lausumat sanat aiheuttivat kaksi tapahtumaa, jotka kumpikin osaltaan järkyttivät maapalloa.



Amigan Ultima III

Guild of Thieves

Toinen tapahtumista, selvästi vähäpätöisempi, sai aikaan sen että noin vuonna 2100 aukesi Antarktikselle Portal, joka imaisi koko senaikaisen maailman ihmiset toiseen ulottuvuuteen. Mutta sitä tärkeämpi asia on sanojen vauhdittama tapahtumasarja, joka huipentuu tähän palstaan.

Koska palstan päälinjat eivät ole vielä muotoutuneet, ovat mielipiteet ja ehdotukset enemmän kuin tervetulleita.

Aivan aluksi voin kuitenkin sanoa, että kysymyksiä ja avunpyyntöjä saa lähettää. Jos siis olet jumissa jossain seikkailupelissä tai sen lähisukulaisessa, voit kirjoittaa ja selittää ongelmasi. Autamme jos osaamme. Jos me emme osaa, niin varmasti joku lukijoistamme osaa. Erittäin tervetulleita ovat vinkit siitä, miten selviydytään tiukan paikan ohi jossain pelissä.

Scifistin Portal

Alussa mainitsemani Portal on Activisionin tietokonenovelli, jonka ohjelmointiin kului kaksi vuotta. Portal ei oikeastaan ole laisinkaan peli, vaan tarina, joka pelaajan touhutessa paljastaa pikku hiljaa sisällöstään yhä enemmän. Itse olen nyt touhunnut sen parissa lähes 20 tuntia, ja olen vasta toisella disketillä. Amigan versio on kolmella disketillä, joita ei tietenkään tarvitse kääntää. C-64:n versio käyttää yhteensä viisi levynpuolta. Versiot eroavat aika paljon toisistaan. Kasettinauhurin omistajille täytyy todeta, että Alter Egon tapaan peliä ei kasetilla tulla näkemään.

Portal heittää sinut monikymmenvuotiselta lennolta palanneeksi avaruuslentäjäksi, joka laskeuduttuaan havaitsee maan olevan kertakaikkisen tyhjä. Rakennukset ovat kasvuston peitossa, eikä missän ole yhtään ihmistä. Tarvottuaan muutamia viikkoja maanalaisissa käytävissä lentäjä löytää tietokoneterminaalin, joka tuntuu olevan kunnossa. Hän kytkee sen päälle ja kone hurahtaa käyntiin. Tästä tilanteesta alkaa peli.

Pelaaja käyttää ikoniohjattua järjestelmää selatakseen tiedostoja, joita lukemalla tarina alkaa hahmottua pelaajan mielikuvituksessa.

Useimmista tämä saattaa kuulostaa erittäin tylsältä, mutta voinkin suositella Portalia vain sci-fistä kiinnostuneille.

Nimitykset 'peli' ja 'pelaaja' ovat siis vääriä puhuttaessa Portalista. Jopa Alter Egossa vaadittiin pelaajalta enemmän osallistumista. Portal on novelli, ei peli missään suhteessa. Erittäin omalaatuinen yritys Activisionilta, mutta vaikka itse olenkin hulluna Portaliin, en usko sen vaikuttavan kaikkiin samalla lailla. Samanlainen esimerkki on vaikkapa Firebirdin The Sentinel. Mutta jos kirjahyllynne sisältö koostuu Clarken ja Asimovin teoksista, on Portal tutustumisen arvoinen.

Pawnin parannettu parseri

Niille jotka ovat rakastuneet The Pawnin maailmaan, on luvassa lisää mannaa. Rainbird on julkaissut pelin nimeltä Guild Of Thieves, joka on The Pawnin tyyliin graafinen tekstipeli. Se on saatavana ainakin Amigaan, Atari ST:hen ja C-64:ään. Pelin parseria on parannettu ja grafiikka on sanoinkuvaamatonta.

Level 9 julisti vähän aikaa sitten mahtipontisesti, että heidän uusissa tekstipeleissään tulee olemaan digitoidut kuvat. Tämä koski kuitenkin vain 16-bittisiä ja C-64:ää. Nyt lupaus on lunastettu, sillä Level 9:n uutuudessa Knight Orc on tosiaankin digitoidut kuvat. Ammattitaiteilija on ensin maalannut kuvat, ne on digitoitu ja tulosta on vielä editoitu jälkeenpäin. Kuvat näyttivät lupaavilta.

Defender Of The Crown näyttää asettavan C-64:n grafiikalle uudet standardit. Master Designer Softwaren uusi Cinemaware-sarja on saanut jälleen uutta verta, sillä James Sachs on ahertanut C-64:nsä ääressä ja iskenyt pöytään sellaiset grafiikkaruudut että huhhuh! Huhut kertovat, että Master Designer Software kääntää koko Cinemaware-sarjansa kuusneloselle, kunhan ylityöllistetty Sachs jaksaa tehdä grafiikaa valmiiksi.

Näillä näkymillä se voi kestää, koska M.D.S. on julkaissut ST:lle ja Amigalle Defender Of The Crownin lisäksi S.D.I:n, Sinbad And The Throne Of The Falconin ja King Of Chicagon, ja on lisäksi varannut oikeudet Marx-veljeksiin ja Commander Codyyn.

Defender Of The Crown on ritariaikaan sijoittuva arcade-strategia-adventure-tyylinen grafiikkaihme. Pelin alussa valitset roolihenkilösi ja tarkoituksenasi on taktisella nokkeluudella hoidella itsesi epävakaan Englannin kuninkaaksi. Tarvitset tietysti armeijan val- ▶

Defender of the Crown

James Sachsin taidetta

▶ lataksesi maa-alueita, mutta kootaksesi armeijan tarvitset rahaa. Rahaa saat verottamalla omistamiasi maa-alueita. Tämä taas olisi sangen vaikeaa, jollei kullekin hahmolle jaettaisi pelin alussa pienehköä maapalaa pesämunaksi.

Maa-alueita voi hankkia monellakin tavalla. Yksinkertaisin ja verettömin tapa on koota pikkuinen armeija ja vallata vapaa maakaistale. Mutta jos sellaisia ei enää ole, joudut ajamaan alueen omistajan pois. Ja ritariajan Englannissa sitä ei suinkaan hoideta parilla erällä pokeria. Maapalan herruuden ratkaisee armeijan koko ja taistelutahto. Jos olet taitava peitsen käsittelijä, on sinulla myös mahdollisuus voittaa maapala omaksesi turnajaisissa.

Pelissä on myös pieniä puutteita. Eniten jäin kaipaamaan pelitilanteen tallennusta. Koska sitä ei ole, joutuu pelaamaan pelin kerralla läpi, joka ainakin minulta vei lähes 4 tuntia. Mutta se on pikkuseikka, joka unohtuu pelin tiimellyksessä.



Valinnan paikka (Defender ..)

Pelit haisevat

Pelkille tekstiseikkailujen ystäville on käsittelyn alla ollut Infocomin Leather Goddesses Of Phobos. Amerikkalainen Infocom on perinteitään kunnioittaen tehnyt tästäkin pelistä lähes joka koneelle sopivia versioita. C-64:n versio on vanhastaan tuttuun tyyliin levyllä ja lataa vastaukset ja tarinan hetken mietittyään lerpulta. 16-bittisissä Infocom on hyödyntänyt laajemman muistin, ja peli latautuu kerralla muistiin.

Pelin kotelo sisältää jälleen paljon sangen hyödyllistä tavaraa, muun muassa pari kirjasta ja erikoisuutena kolmiulotteiset lasit kolmiulotteisen sarjakuvan lukemista varten. Kotelon pohjalta löytyy pusseja, joissa on päällä numero. Pusseja tarvitsee pelissä, vaikkakaan ne eivät ole välttämättömiä pelin ratkaisemiselle. Voit haistaa pelissä tiettyjä kohteita, jolloin peli ilmoittaa puhkaisemaan tietyn pussin ja haistamaan sen sisältöä. Voin taata, että esimerkiksi baarin käymälän haju pistää mahalaukun tanssimaan czardasta.

Pelissä on kolme eri pelitasoa. Lievin on nuorille sopiva, jolloin teksteissä ei ole mitään kasvatuksellisesti arveluttavaa. Toinen on ns. 'vihjaileva', jolloin vanhemmatkin voivat vielä seurata selän takana pelin edistymistä. Kolmas on todellinen (noh noh! Toim. huom.), edellyttäen tietysti että vanhempasi ymmärtävät englantia. Parseri ymmärtää useimmat uudet sanat, jotka olet oppinut Miami Vicesta ja vastaavista. Ja mikä parasta(?), peli toimii käskyjen mukaan. Sulttaanin vaimojen kanssa peuhaaminen on siis täysin mahdollista ja toteutettavissa.

Taattua Infocom-laatua

Alussa löydät itsesi baarista juomasta maksaasi ja itseäsi teho-osastolle. Piipahdettuasi käymälässä (oksennuspussit hoi!) alat kuvitella, miten ihmeellistä olisi, jos yllättäen jokin ruma ulkoavaruuden olio ilmestyisi ja ryöstäisi sinut. Kesken kuvitelman ilmestyy limainen ulkoavaruuden olio ja nappaa sinut mukaansa Phobokseen. Siellä saat selville, että olet Phoboksen nahkajumalattarien koe-eläinlistalla seuraavana. Pienen aivovoimistelun avulla pakeneminen on helppoa, minkä jälkeen asiat mutkistuvat reippaasti.

Vinkkinä jatkosta sanottakoon että sinun tarvitsee etsiä mitä uskomattomampia esineitä rakentaaksesi laitteen, jolla voit lopullisesti tuhota Phoboksen herrattaret. Listalta löytyy esimerkiksi pätkä kumiletkua ja keskikokoinen valokuva Douglas Fairbanksista.

Leather Goddesses Of Phobos on yksi parhaista tekstipeleistä, jota olen koskaan pelannut. Infocom tekee todella mahtavaa työtä. Puhuttaessa pelkistä tekstipeleistä on Infocom varmasti paras. Englantilaisista tekstipeleistä ei voi edes puhua samana päivänä, poikkeuksena vain Rainbird, jonka parseri on samaa luokkaa. Mutta koska Rainbird tekee graafisia tekstipelejä, ei tekstille ja juonelle jää niin paljon tilaa kuin Infocomilla.

Roolipelimiehille ja -naisille kerrottakoon, että Origin Systems on julkaissut C-64:lle pari todella lupaavan tuntuista peliä. Autoduel sijoittuu tulevaisuuteen ja toimit siinä eräänlaisena autokuskina. Alussa varustat auton itsellesi ja menet hakemaan työtehtäviä. Voit saada tehtävän kuljettaa jotain tavaraa kaupungista toiseen.

Yleensä käy kuitenkin niin ettet saa töitä, vaan joudut joko odottelemaan uutta mahdollisuutta tai lähdet etsimään tehtävää toisesta kaupungista. Teillä kuitenkin vaanii piraatteja ja muita epäkelpoja kansalaisia. Rahalla voit varustaa autoasi ja jopa ostaa itsellesi kloonin, jolloin kuollessasi kloonisi herätetään henkiin.

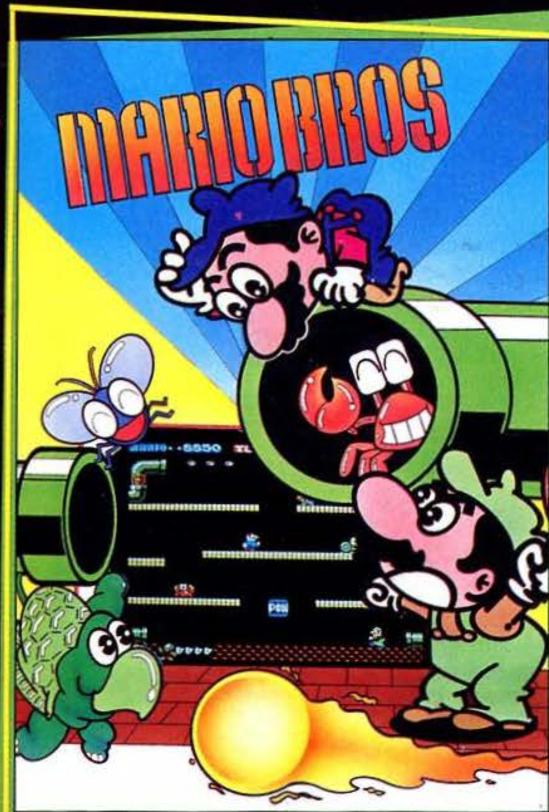
Moebius on hyvin paljon Ultima-tyylinen, mutta siinä on muutamia hyvin mielenkiintoisia lisäyksiä. Peli esimerkiksi piirtää automaattisesti karttaa edistyessäsi. Grafiikka on parempaa, onpa mukana muutama digitoitu kuvakin Richard Garriottista, Ultima-sarjan luojasta. Voit myös valmentautua taistelemaan paljain käsin ja aseella. Taisteluharjoitukset ovat kerrassaan loistavasti animoituja, joskin kontrollointi tapahtuu näppäimillä, mikä mielestäni haittasi jonkin verran. Moebius tuntuu olevan Originille välityö, mutta se on silti kuin kotonaan jokaisen roolipelimielisen koneessa.

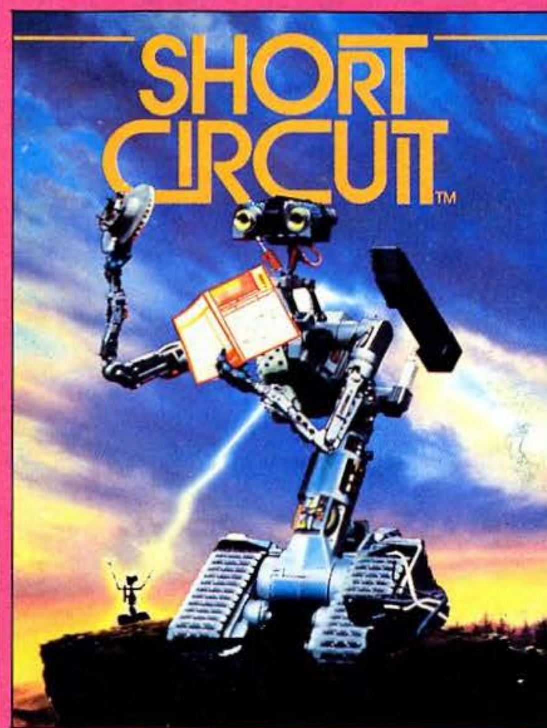
Electronic Arts on viimeinkin saanut valmiiksi kauan odotetun Bard's Tale II:n. Pelisysteemi on erittäin samanlainen kuin I:ssä, mutta peli on huomattavasti helpompi ja pelaajaystävällisempi. Pelialue on monta kertaa laajempi ja kaupunkien välillä on kartoittamatonta aluetta, joka voi osoittautua tappavaksi eksyneelle ryhmälle. Kun mukaan heitetään vielä reaaliajassa kuljettavia sokkeloita, on koossa sellainen soppa, jonka ääressä kuluu monta iltaa sopan jäähtymättä.

Se siitä tällä kertaa ja ensi kerralla lisää. Vinkit ja kyselyt voi postittaa kolmossivulta löytyvään osoitteeseen. ■

TOP

OF GAMES





Marionin veljekset tulevat kuumina suoraan pelihalleista kotiisi, mukanaan kaikki ne yksityiskohdat, jotka tekevät pelihalliversiosta kiinnostavan. Tulipallot, sivustaaskeltajat, tappelukärpäset ja tietenkin Mario ja Luigi. Työnnä itikat ja muut ilkiöt pois piipustosta, mutta (älä) varo, ettet itse putoa lattialle. Kaksi pelaajaa voi pelata yhdessä joko yhteisin tavoittein, tai tarkoituksellisesti toistensa peliä häiriten.



Numero viisi elää! SA-INT -sarjan pienoissuoritinohjattu robotti sekosi. Laskennallisesti likimain yksi mahdollisuus miljoonasta tapahtui kun salama iski SA-INT 5:een aiheuttaen positiivisen palautteen koneen itsehallintakeskukseen. Nyt tiedemies, joka alunperin kokosi sen haluaa purkaa hänet löytääkseen keinoälyn salaisuuden. Nova Robotiikan toimitusjohtaja haluaa sinut kiinni elävänä tai kuolleena, ennen kuin aiheutat arvaamatonta vahinkoa yhtiön toimenkuvalle . . .



HE WINNERS!



KAIKKI PELIT 98:— (kas.) 142:— (disk.)

TOP

MAAHANTUOJA:



Puh. 921-546 666. Telex 62699TOP
Telefax 921-546 777

Toimintaa

Masters of the UNIVERSE



U.S. Gold, 120,-/164,-

Muovileluista ja piirrosfilmeistä tietokonepeleiksi -sarja jatkuu. Transformers ja Zoids ovat saaneet seurakseen Masters of the Universen U.S. Goldilta. Leluvempeleillä leikkimiseen kyllästyttyään voi siis vaihtaa joystickiin ja johtaa sankareiden seikkailuja kuvaruudulla.

Juoni pakkauksen takakannessa onkin yllättävän kiinnostava. Paha Skeletor(tm) on löytänyt mahtavan Ilearth-kiven ja sen avulla valloittanut ja varustanut Luurankolinnan(tm) ja siten pitää hallinnassaan koko Eterniaa. Onneksi He-Man(tm), tuo vapaan Eternian puolesta taisteleva lihaskimppu, jota pelaaja edustaa, on ottanut haasteen vastaan. Hänen tehtävänään on vapauttaa taikuri Orko(tm) Luurankolinnan(tm) tornista ja luovuttaa tälle keräämänsä aineosat, joiden avulla Orko(tm) loitsii He-Manin(tm) Voimamiekan huipputehokkaaksi atomimäjäyttimeksi! Tämän ylimaallisen aseen avulla Ilearth-kiven tuhoaminen onnistuu ja Eternia on pelastettu. (Jos ei pelissä muuta ole, niin ainakin runsaasti tavaramerkkejä!)

He-Manin tiellä on runsaasti esteitä, mukana on mm. Skeletorin sotilaita, liskomiehiä, vasamia, nuolia, lohi- ja tavallisia käärmeitä ym. Aseistuksena on edellä mainittu voimamiekka, jonka tehoa voi lisätä maastosta sieltä täältä löytyvillä tehonlisäimillä (eivät muistuta mitään tuntemaani esinettä) ja vartalopanssarilla. Molemmat ovat kuluvia. Pelissä liikutaan Luurankolinnassa ja sen ulkopuolella. Grafiikka on varsin onnistunutta, vaikka siinä onkin pieniä puutteellisuuksia esimerkiksi spritejen toiminnassa. Äänipuoli on vaatimattomampaa. Sinänsä mukavalta kuulostava tunnusmelodia päättyy lyhyeen ja ääniefektit ovat keskinkertaiset, tosin tyhjää paremmat.

Aluksi peliä pelaa mielellään, mutta itse kyllästyin melko pian. Erityisesti hermostuin linnassa oleviin pyöriviin tasoihin, joilla liikkuminen tuntuu suorastaan onnenkaupalta. Masters of the Universe onkin lähes tyypillinen juoksemispomppimisarcadeadventure, jota tuskin kerran läpi päästyään toiste jaksaa pelata. Kyllähän se silti huonon ampumispelin hakkaa ja tämäntyyppisten pelien ystäville jopa suosittelisin sitä. Kokonaisuutena keskitasoa parempi.

Grafiikka:	**9**
Äänet:	**7**
Kiinnostavuus:	**7**
Yleisarvosana:	★★★

Pasi Hytönen

Police Cadet



Midas, kasetti 59,-

Miltä tuntuisi viettää neljä lukukautta New Yorkin poliisikoulussa? Nyt tähän tarjoutuu tilaisuus tietokonepelin muodossa. Poliisikokelaan kyvyt punnitaan Bronxin rikollisia kuhisevilla kaduilla, joilla tavanomaiset kyläpoliisin keinot eivät pitkälle riitä.

Ensimmäinen lukukausi vietetään metroasemalla, joka vilisee asetta heiluttavia huligaaneja. Joskus nämä räiskivät rauhallisia työmatkalaisia hengiltä ilman mitään järjellistä syytä. Sinun tehtäväsi on tarjota kuumaa lyijyä kaikille konnille ja pysyttää lainkuuliaisten kansalaisten henkikirjoituslukuvut siedettävällä tasolla. Käytännössä tämä tapahtuu siten, että pelaaja listii kursoria liikuttelemalla ja tulitusnappia nykimällä metroasemalla parveilevasta väkijoukosta lahtaamistaan kerjäävät epäsosiaaliset yksilöt.

Kuvaruutu tuo mieleen ampumaradan ja aina välleen poliisikokelaana olemisen paineet purkautuvat holtittomana sarjatulena, joka niittää maahan kasapäin kunnon kansalaisia. Poliisipäällikkö ei nuhtele kovinkaan ankarasti, vaikka Bronxin väestö harveneekin innokkaiden kokelaiden ristitulessa. Poliisikokelaan aseen tähtäimen virkaa ajava kursori liukuu helposti näytön laidan yli vastakkaiseen reunaan, ja tähtäimen nopea siirto vaatii kohtalaista keskittymistä.

Pelin toisessa osassa räiskitään tiilikasarmiin linnoittautuneita pyssymiehiä sitä mukaan kun he ilmestyvät ikkunoihin, ja ampumarata-tunnelma senkun vahvistuu. Kolmantena lukukautena poliisikokelas pääsee vaativampiin hommiin partioimaan pimeätä puistoa. Valonheittimen kiila valaisee kerrallaan pienen pyöreän alueen öistä maisemaa, jossa vilisee hämärämiehiä kuin Vilkkilässä kissoja. Puistoon eksyneitä vanhuksia ja koirankusettajia on pimeässä hankala erottaa gangstereista, joten moni harmiton kanssaeläjä siirtyy tuonpuoleiseen innokkaan kokelaan turvatessa heidän elämäänsä.

Kun kokelas on oppinut teurastuksen tärkeän taidon kolmen ensimmäisen lukukauden aikana, hänelle voidaan uskoa viimeisenä lukukautena myymälävarkaiden pidättäminen. Tämä osa peliä on väkivallattommuutensa lisäksi kaikkein mielenkiintoisin ja huomiokykyä kehittävin. Tarkkailet paria hyllyriviä tavallisessa valintamyymälässä, jonka asiakkaat ovat yhtä ja samaa harmaata massaa. Houkuttelevasti näytteille asetetut tavarat saavat aina jonkun asiakkaan lankeamaan kiusaukseen, ja hyllyyn ilmestyy tyhjä tila. Sinun tehtäväsi poliisikokelaana on poimia edestakaisin liikkuvien asiakkaiden joukosta se pitkäkynsi, jonka hihaan tavara takertui.

Pelin grafiikka on varsin siedettävää pelin luonteeseen nähden. Tietyt pelaajapersoonallisuudet saavat poliisikokelaana olemisesta varmasti iloa joksikin aikaa, mutta ei voi kuin todeta, että sairasta on!

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**7**
Kiinnostavuus:	**5**
Yleisarvosana:	★★★

Markku Alanen



AVENGER

Gremlin Graphics, 120,-/164,-

Olen harmaa pikkuäijä. The Way of the Tigerin koulusta juuri päässeenä potkin erilaisia ötököitä, heittelen tähtiä ja etsiskelen hyödykkeitä. "Taas joku tylsä karatepeli!", kuulen teidän huokaisevan. Ei lainkaan, ei lainkaan! Avenger on uudentyypinen karatepeli eikä ollenkaan tylsä.

Pelitilanne on kuvattu ylhäältäpäin. Näytön vieritys on huippuluokkaa, pahempia nylkytyksiä ei esiinny. Grafiikka on loistavaa (äijä todella näyttää äijältä!), värien käyttö on tosi nerokasta, eikä äänitehosteitakaan voi suohon laulaa.

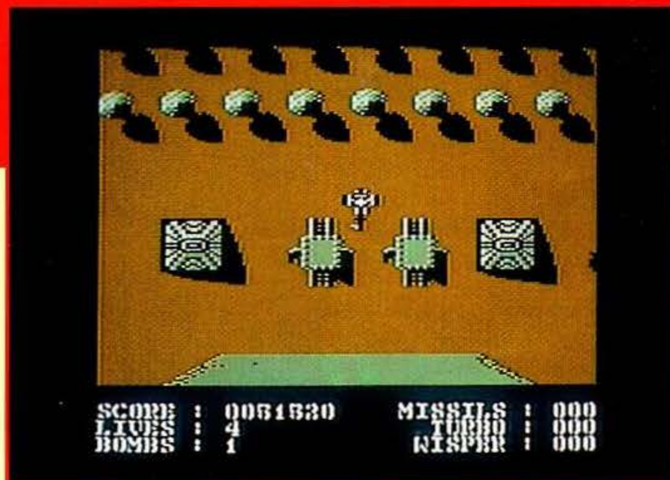
Mielenkiintoa pitää mukavasti yllä suuren suuri 300 ruudun kokoinen pelialue ja mekaanisesta tappelemisesta poikkeava tehtävä. Pelin tarkoituksena nimittäin on vapauttaa Kwong-jumala helvetistä.

Pelattavuus on varsin hyvä, tosin vihollisia on liian vaikea tappaa menettämättä energiaa. Pelin rata koostuu kuudesta kerroksesta, joiden välillä pääsee liikkumaan viemäreiden läpi, mikäli omistaa tarvittavan välineen. Ovista pääsee vain avaimilla, joita on todellakin niukasti. Pelin kulku täytyy suunnitella alussa avainten sijainnin mukaan (mikä on varsin ärsyttävää). Hyvä hyvä, Gremlin Graphics!

Grafiikka:	9
Äänet:	7
Kiinnostavuus:	9
Värit:	10
Yleisarvosana:	★★★★

Jori Olkkonen

Tiger Mission



Kele Line, 120,-/164,-

Tämä on varmasti sadas vastaavanlainen tuhoamispeli, jonka olen silmieni eteen jostain kaapinut. Kansi uhoaa tulta, tuhoa, kauhistusta, palavia tukialuksia ja yksinäisen helikopterin vastassaan koko vihollisen asevoimat. Tai jotain sinnepäin. Itse asiassa Tiger Mission on tanskalaisen ohjelmatalon toinen yritelmä saavuttaa mainetta ja kunniaa muuallakin kuin yhtiön ohjelmoijien jutuissa. Kele Linen ensimmäinen kyhäelmä on The Vikings, joka muistuttaa hämmentävästi Ramboa.

Tiger Missionin idea on tuttu, yksinkertainen ja moneen kertaan testattu. Sinut asetetaan maailman kehittyneimmän taisteluhelikopterin ohjaimiin ja tehtäväksesi annetaan pistää kaikki vastaantuleva pilkkeeksi, jotta lopulta saavuttaisit vihollisen senhetkisen päämajan. Kieltäytyminen on pomoillesi tuntematon käsite. Pelin toteutus on hoidettu samaan tapaan kuin peleissä Xevious ja 1942. Tiger Mission on vain paljon vaikeampi. Helikopterisi ohjautuu laiskasti ja hitaasti, päinvastoin kuin vastustajasi ja heidän panoksensa. Pelin vaikeus turhauttaa todella nopeasti.

Grafiikka on tyydyttävää pienine yksityiskohtineen, musiikki ja äänitehosteet ovat hyviä ja käyttöohjeetkin ovat ihme kyllä suomeksi. Takakannen tekstit ylistävät kilpaa pelin upeutta monella kielellä, todetaanpa pelin aiheuttavan riippuvuuttakin. Itse totesin pelin aiheuttavan vain vastustamatonta halua tunkea Commodoreni ohjelmoijan kurkusta alas. Miksei kukaan enää tee omaperäisiä pelejä?

Grafiikka:	8
Äänet:	8
Omaperäisyys:	0
Kiinnostavuus:	5
Yleisarvosana	★★★

Petri Teittinen

Taas uusi shoot-em-up -peli. Tällä kertaa helikopterilla. Ohjeiden mukaan tarkoitus on tuhota vihollisen päämaja, joka on n+1:nnellä tasolla. Käytännössä se tarkoittaa helikopterilla lentoa, kaiken liikkuvan ja sivilisaation näköisen tuhoamista ja toimintaa tapa tai tule tapetuksi -hengen mukaisesti. Toisin sanoen tarkalleen samaa, mitä löytyi jo jokunen vuosi sitten River Raid -pelistä.

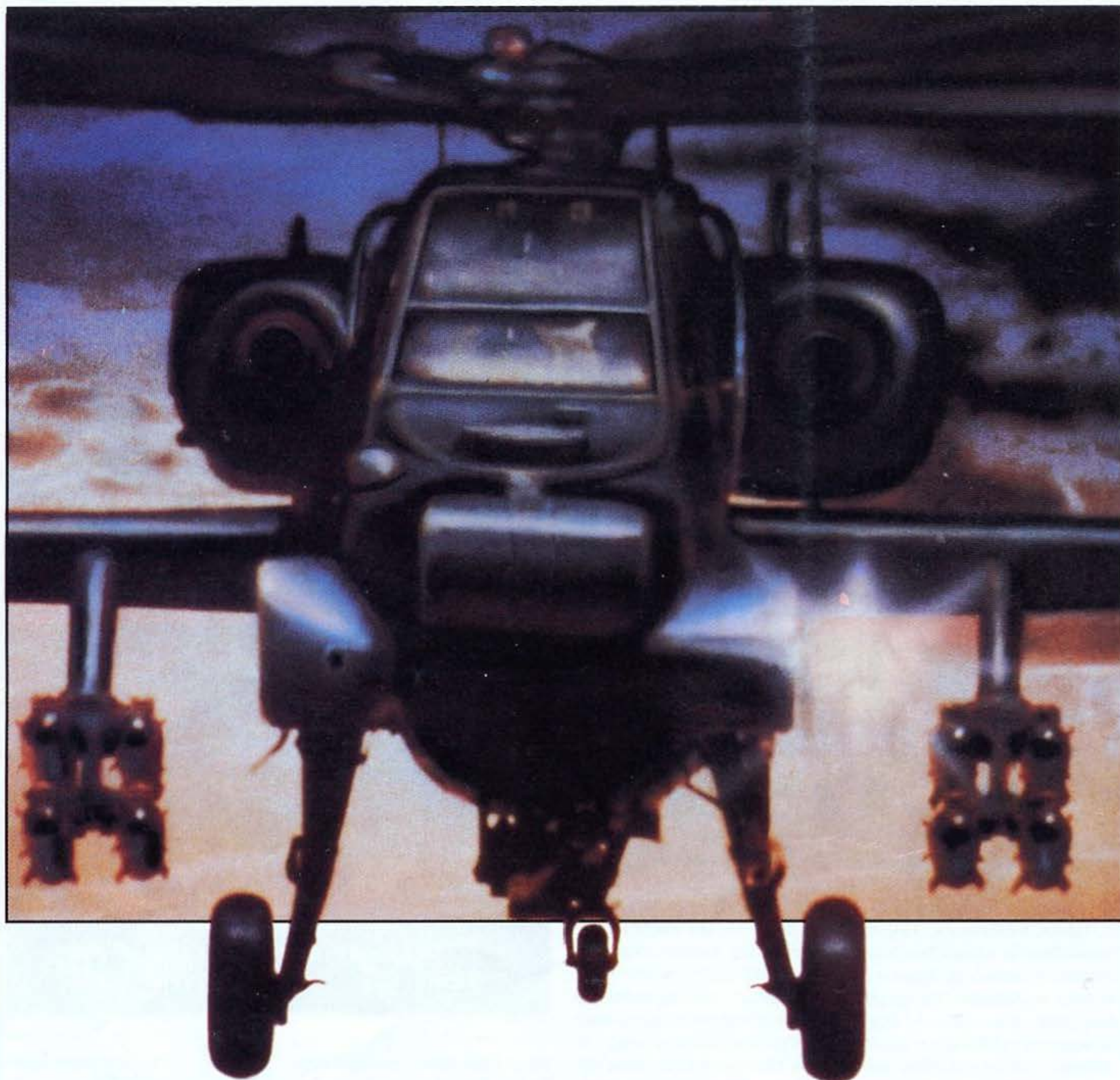
Pelin grafiikka on näyttävää, mutta ohjeissa mainittu "erittäin pehmeä scrolli" ei poikennut mitenkään tähän mennessä nähneistäni ruudun vierityksistä. Äänitehosteet (silloin kun niitä oli) olivat tavallisien räiskintäpelien tasoisia.

Yleisesti ottaen peli on tavallinen, eli kiinnostus pysyy yllä kunnes peli on kerran pelattu läpi. Ohjeiden kielivalikoima oli yllätys. Muiden maailmankielien joukosta löytyi myös Suomi. Vaikka ohjeiden tekijä ei käsitettä kielioppi näyttänyt tuntevan, on ohjeiden suomettuminen erittäin positiivista.

Grafiikka:	8
Äänet:	7
Kiinnostavuus:	7
Yleisarvosana:	★★

Aki Korhonen

COLONEL N.NIRVI,
U.S.A.F.



TITAANIEN TAISTELU

Aikojen alusta alka-en ihminen on halunnut lentää. Jo silloin yksi pääsyistä oli se, että naapuriluolan apinaihmisiä olisi kivempi nakella kivillä ylhäältäpäin. Nykyään kivet ovat vaihtuneet pommeihin, ja jokainen tietokoneen omistaja voi kokeilla mitä niillä voi tehdä.

Simulaattorit ovat vastaus silloin kun yksinkertaiset ampumapelit menettävät tehonsa. Eivätkä simulaattorit ole edes vaikeita verrattuna esimerkiksi sellaiseen hittipeliin kuin Infiltrator. Simulaattorit yksinkertaisesti tarjoavat niin paljon enemmän kuin simppelit tappopelit.

Yhdysvaltain eittämättä kuuluisin simulaattorien valmistaja on Microprose. Englannin vastike Microproselle on Digital Intergrations. Mutta miten eroavat brittipoikien käsitykset hävittälentäjä "Wild" Bill Stealeyn (Microprosen johtaja) käsityksistä? Vertailu on helppo tehdä, koska kummallakin on simulaattorit samoista laitteista.

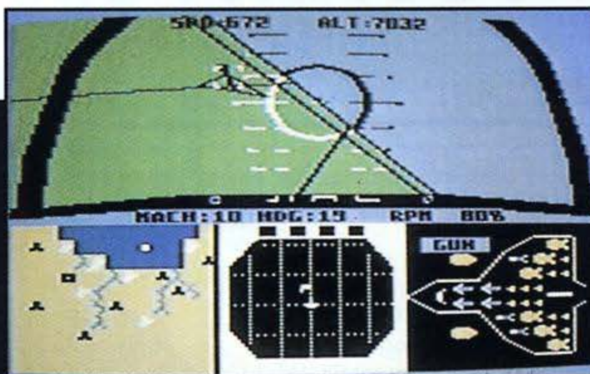
McDonnell-Douglas F-15, monikäyttöinen suihkuhävittäjä, on ikuistettu Digitalin Fighter Pilotissa ja Microprosen F-15 Strike Eaglessa. Epyx muun muassa ihastui niin Fighter Pilotiin, että osti oikeudet Yhdysvaltoihin ja myy sitä nimellä Jet Combat Simulator.

AH-64A Apache, NATOn superhelikopteri, esittää monitasoista kuolettavaa tuhovoimaansa DI:n Tomahawkissa ja MP:n Gunshipissä.

RED LEADER, READY FOR TAKEOFF...

Heti kun F-15-koneet on huollettu ja parkkeerattu kiitoradan päähän (siis ladattu levyltä) ovat erot havaittavissa. Ensimmäiseksi tunkee ruutuun tietysti mittaristo silmiinpistävine eroineen. DI:n F-15n mittaristo on varsin epäselvä. Mahdollisimman paljon yritetään esittää numeroilla (ja kovin pienillä), muutamaa poikkeusta lukuunottamatta.

Strike Eaglen mittaristo onkin huomattavasti selkeämpi, etenkin koska se on olevinaan HUD-näyttö (Heads Up-Display), jossa kaikki tarpeellinen esitetään ohjaamon pleksiin heijastettuna ja vielä graafisesti jos mahdollista. Tutka näyttää kaiken vängän mitä ilmatilassa liikkuu, kuten koneet, ohjukset ja teräsmiehet sekä lisäksi maamaalit. Nopeus näkyy numeroina. Helppolukuista ja varmasti lähempänä totuutta kuin brittinäkemys. Aseistuskin vaihtelee huimasti. DI:n leijassa pääsee ruikkimaan vain 20 millimetrin tykeillä, kun taas MP-15 sisältää tykkien lisäksi neljä AIM-9L Sidewinderiä seuranaan neljä AIM-7F Sparrowia lentokoneita vastaan ja 18 500 paunan MK82-pommia, jottei maan päällä päästäisi pitkästymään. Syy siihen miksi ero aseistuksessa on näin kauhea, selviää ilmassa. Joten kone käyntiin ja taivaalle.



F-15 Strike Eaglen mahtava aseistus näkyy oikeassa alareunassa.


Tomahawkin tarkkaa ja läpinäkyvää vektorigrafiikkaa.



Gunshipissä kohde näkyy mittariston keskellä olevassa näytössä.


Fighter Pilotin tasaista maastoa.

...CLIMBING TO 10.000 FEET...

DI:n F-15 nousee, vetää telineet sisään - ja ilmassa ollaan! Kone tottelee kuin enkeli. Horisontti kallistuu nykimättä ja aerodynamiikan lait tuntuvat olevan mukana. Mutta, mitä on tuo tasainen vihreä? Missä ovat puut, missä kukkulat? Entäpä 20.000 jalan vuoret, jotka näkyvät kartassa? Vain nopeusmittarista käy ilmi, että eteenpäin mennään. Vaan mitäpä jenkkiversio? Ikävästi tehtävä alkaa suoraan ilmasta. Ei nousun jännitystä ja tahmimista laskutelineiden kanssa. Sääli! Kone lentää kulmikkaammin kuin britti eikä horisontti kaartuile yhtä pehmeästi. Viivoitus maassa sentään luo vauhdin tuntumaa ja mikä kovin mielenkiintoista: koneen lentoon vaikuttaa kaikki, mitä se mukanaan kantaa. Jokainen kulutettu gallona gasoa vaikuttaa lentämiseen niinkuin myös ammutut ohjukset. Vaikuttavaa! Realismia! Gasp!

Niin siinä sitten leijaillaan ja tehdään silmukoita ja immelmanneja ja pari fougaa (kurssi maahan ja katsotaan kumpi hajoaa, kone vai maa). Tylsää! Tappamaan pitäisi päästä.

...TARGET IN RANGE. EAT LEAD!...

Englannin näkemys: olet yksin vastuussa laajasta alueesta, jolla on neljä lentokenttää. Yksinäinen viholliskone ilmestyy ja aikoo tuhota kentät. Sinä ampua kone alas, toinen kone tulla. Sinä ampua sekin alas. Sit- ▶



▶ ten sinä yrittä laskeutua polttoaine ja ammus varten ja kuolla. Siksi mittaristo onkin niin epäystävällinen: saa aikaa kulumaan, kun yrittää saada siitä selvää. Parhaimmillaan viholliskone voi olla 70 mailin päässä ja lento kestää... Mittaristoon ei kuulu vekkaria.

Strike Eagle onkin eri maata. Pelissä on seitsemän iskutehtävää syvälle vihollismaahan (Libyaan muun muuassa). Pommit kohteeseen ja takaisin! Kyllästymään ei varsinaisesti pääse. Jollei välttele ohjuksia, ovat viholliskoneet vitsauksena ja lentoon täytyy uhrata vähän ajatusta, ettei polttoaine lopu kesken.

Strike Eaglessa on lisäksi vaikuttava elektroniikka. Tietokoneet näyttävät lähestyvät koneet ja ohjukset jo ennen kuin ne näkyvät tutkassa, ja viholliskoneiden kanssa saa todella kamppailla, koska niiden logiikasta huolehtiva ohjelma on fiksumpi kuin Fighter Pilotissa. Ohjuksia vastaan löytyy lääkkeet ja pommitusta avustaa tietokoneohjattu tähtäin. Viimeiset tehtävät ovat tosiaan kovia SAM-pattereiden vaaniessa joka käänteessä. Valittaa voi tosin siitä, että viholliskoneet käyvät kimppuun vain yksittäin, mikä tuskin vastaa todellisuutta. Ei kuitenkaan voi ihmetellä miksi F-15 Strike Eagle myy vieläkin ja tulee varmasti myymään aikojen loppuun saakka.

Näyttää siltä, että Wild Bill vei voiton hävittäjillään. Mutta entäpä helikopterit, nuo nykyaikaisen sodankäynnin perusvälineet?

Chop chop choppety chop

Digitalin Tomahawkista kohuttiin jo vuosi ennen sen ilmestymistä, mutta millainen on tulos? Mittaristo on aika lailla identtinen Fighter Pilotin kanssa, uutuus on TADS-näyttö (automaattinen kohteen näyttö- ja tunnistusjärjestelmä). Valitettavasti Gunshipissa on taas de luxe -mittaristo, joka helppolukuisuudessaan jättää englantilaiset kirkkaasti hopealle.

Entä lentämisen tunne? Tomahawkissa kaunis vektorigrafiikkamaisema rullaa alla tuhansine yksityiskohtineen. On metsää, jossa voi pujotella jos taito riittää, vuoria, sähkötolppia, taloja ja muuta mukavaa.

Gunship käyttää myös vektorigrafiikkaa, joka tosin ei ole yhtä tarkkaa, mutta erittäin nopeaa. Päivällä lennettäessä on helppo erottaa tiet, joet ja muut kohteet toisistaan hyvän värien käytön vuoksi. Maasto on lisäksi täynnä kukkuloitakin, joiden strategista merkitystä ei ole syytä väheksyä, jos aikoo selvitä hengissä. Päin vastoin kuin Tomahawkin vuoret eivät Gunshipin kukkulat ole läpinäkyviä.

Lentotestissä Tomahawk kerää pisteitä, koska sillä pystyy tekemään vaikka silmukan, jos osaa. Gunship on rajoitettu 45 asteen kalllistuksiin. Lentämisen tuntu Gunshipissa on silti parempi.

Ilmestyskirja nyt

Raketit latinkiin ja sotimaan. Tomahawkissa on taas missattu pahasti. Tasan kahdeksan vihollista karttaruudulla ei oikein tunnu realistiselta. Vastassa on tankkeja ja tykkejä, joista ei ole minkäännäköistä pelkoa, paitsi jos käyttää hyökkäyksissä raketteja ja 30 millin tykkiä. Jopa silloin tällöin ilmestyvä helikopteri ei myöskään tuota vaikeuksia, kiitos ylivoimaisten AGM-114A Hellfire-ohjusten. Tylsää.

Mutta Gunship on unelma! Aseet saa itse valita ja niitä on kaksi kertaa enemmän kuin Tomahawkissa. On 30mm:n kaksoistykki räjähtävin panssariammuksin, jotka tuhoavat mitä vaan. Tykit ovat IHADDS-ohjatut eli ne ampuvat minne ohjaaja katsoo. Elokuvan Blue Thunder nähneet tietävät mistä on kyse. Rakettikasetit ovat täynnä 2.75":n FFAR-raketteja niin kutsuttuja "pehmeitä" maaleja eli jalkaväkeä ja IT-tykistöä vastaan. Laserohjatut Hellfiret ovat luonnollisesti mukana "kovia" eli panssaroituja maaleja vastaan ja vielä kaksi Sidewinderiä kuuluisaa Mil-24 Hind-kopteria vastaan.

TADS-näyttö osoittaa vihollisen sijainnin ja videokamera nokassa näyttää niistä suurennettua kuvaa. Vihollisia on paljon ja tiuhassa. Eivätkä tehtävät ole silkkaa "tuhoa-kaikki-mikä-liikkuu-kunnes-mikään-ei-liiku" -menoa kuten Tomahawkissa, vaan pelissä annetaan kohteet, jotka täytyy tuhota. Jos onnistut, saat kunniamerkkejä ja ylennyksiä, jotka voit tallentaa jopa kasettiversiossa. Tästä syystä Gunship onkin enemmän kuin loistava simulaattori ja on samaa tasoa kuin myyttinen Elite.

Gunshipissä on viisi eri sotanäyttämöä alkaen helposta vanhanaikaisin asein varustettujen Vietkong-sissien eliminoinista aina huippumodernein asein varustettujen Varsovan liiton joukkojen pysäyttämiseen.

Tehtävien vaikeudetkin voi itse valita. Menua riittää rutiinilennoista ystävällisiin lähimaaleihin aina tosimiesten Gung-ho -itsemurhatehtäviin syvälle vihollisilmatilaan. Viholliset voi valita reserviläisistä eliittijoukkoihin, ja jos helikopteri on liian vaikea lentää voi sen ominaisuuksia muuttaa lasten tasolle.

Ohjekirjakin ansaitsee kunniamaininnan. 84 sivua tiivistä asiaa, jossa kerrotaan kaikki mahdollinen mikä aiheeseen ikinä liittyy ja bonuksena suomenkielinen lyhennelmä, jotta kielitaidottomatkin pääsevät ilmaan. Mainitsematta jäi näppäimistön päälle asennettetava templaatti, jossa lukee mihin näppäimiä käytetään. Lumoavaa!

Digital siis haukkasi jälleen kerran hopeaa ja hävisi Microprosen reippaalle militaristiselle otteelle. Eroa Tomahawkilla ja Gunshipilla on kuin henkilöautolla ja ihmeauto KITTillä (paitsi että Apache AR-64A todella on olemassa). Gunship on varma ykköshitti Kremlissä!

Microprosen nykyisen tason nähdessään tuskin malttaa odottaa mitä tulevaisuus tuo tullessaan, mutta sillä välin: Make mine Gunship! ■

	Fighter Pilot	F-15 Strike Eagle	Tomahawk	Gunship
Grafiikka:	7	8	8	10
Äänet:	7	8	8	9
Lento:	9	8	8	9
Realistisuus:	7	9	7	10
Kiinnostavuus:	8	9	8	9
Yleisarvosana:	★★★	★★★★	★★★	★★★★★



KOULU PÄÄTTYY
PARAS LAHJA
HYÖTYLAHJA TIETOTARVIKKEELTA



DESK TOP PUBLISHING 64:lla

Tekstiohjelman hinnalla saat: teksti-, grafiikka- ja sprite-editorin. Uskomattoman nopea tekstijärjestelmä. Vakiona saat 5 merkkisettiä. Teet helposti monipalstaista kuvaupotuksin. Näppäimistö on **suomalainen**, samoin kuvaruututekstit ja käsikirja. Supernopeat lohkotoiminnot helpottavat tekstin siirtelyä. Grafiikkapuolella voit piirtää pisteet, viivat, suorakulmiot, ympyrät ym. Voit maalata pinnat vaikka rasterilla tai varjostaa. Voit tehdä värierotteluja jne. Virhesuorituksen voit peruuttaa napparasti. Tee oma lehtesi tai esitteesi. Sopivat kirjoittimet: Epson, Star ja yhteensopivat, MPS, Brother, Citizen, ym.



HINTA VAIN 490,- Tilaa heti, saat pian.

SUPERSCANNER II

Kirjoittimeen asennettava kuvanlukija. Lukemisen aikana kuvan kehittymistä voidaan seurata ruudulta. Mahtavat kuvan käsittelymahdollisuudet. Lukemistarkkuus valittavissa, 72 pistettä neliömillimetrillä parhaimmillaan.



Sopivat kirjoittimet:
Epson RX/FX/JX, Star SG/NL - kysy muita.

Scanner Extension -laajennuksella tulostustarkkuus on hämmästyttävät 217 pistettä/tuuma (peräti 70% laser-jäljen tiheydestä).

HINTA VAIN 1.890,- Tilaa heti, saat pian.

COLOURPRINTER

Tämä ohjelma tulostaa tavallisella kirjoittimella 16-värikuvia (4:llä värinauhalla). Tulostustarkkuus 640x400 pistettä. Täydet mahdollisuudet kuvien yhdistelyyn (kollaasiin). Colourprinter pystyy käsittelemään lähes kaikkien maalailuohjelmien tiedostoja.



Sopivat kirjoittimet:
Epson RX/FX - kysy muita.

HINTA VAIN 690,- Tilaa heti, saat pian.

Pyydä luettelo. Tässä ote siitä:

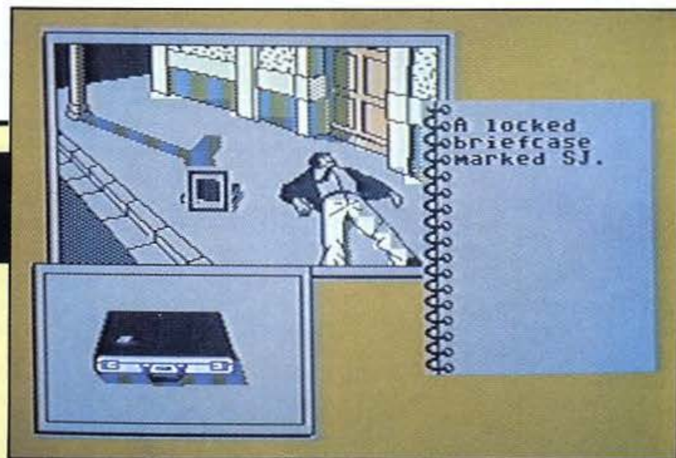
LP= Laajennusportti
KP= Kayttajanportti
SP= Sarjaportti
KJ= Kayttojarjestelma
M= Moduli
•= Myos rak.sarjana

9501	LP-laajennus 5•	339,-
9502	Duo-Epromkortti	49,-
9503	Hypra-Disk-M	99,-
9504	Reset SP	13,-
9505	Hardcopy-Turbom	129,-
9506	Eprom-Modulgenerator	99,-
9507	Format-Hardcopy-Turbom	189,-
9508•	Eprom-pyyhkijä	399,-
9509	Eprom-alusta	89,-
9510	Hypra-Tape-M	99,-
9512	KP-laajennus 3-•	79,-
9513•	256K Eprom-kortti	299,-
9515	Modulikotelo tyhjä	15,-
9516	Monitor-Moduli 86	199,-
9517	KJ-vaihtokortti	79,-
9519	Relekortti 8•5A	319,-
9520•	Valokynä	79,-
9521	64-Mod.nopeutin (128)	199,-
9522	Super-Universal-Moduli	249,-
9523	Reset KP	39,-
9524	KJ-vaihtokortti 128	99,-
9525	KJ-vaihtokortti	94,-
9527	KJ-vaihtokortti 6•	119-
9528	Monikäyttökortti	139,-
9530•	KP-laajennus "uusi"	99,-
9533	Varaosaputket pyyhkijään	99,-
9535	DOS-sovitinkaapeli	79,-
9537	128-M monitorilla	269,-
9541	Valokynämoduli	109,-
9543	Combi-testikortti US-MO	49,-
9544	Suojakortti KP	149,-
9545	Kuvantulostusm	279,-
9546	LP testikortti	32,-
9547	LP testikortti	32,-
9548	KP näyttö, K	149,-
9549	R/C mittasilta	259,-
9550	Digitaalivolttimittari (16)	449,-
9551	Centronics-puskuri	259,-
9555•	32K Eprommeri koteloitu	389,-
9560	Askelmoottoriohjain	459,-
9565	LP-laajennus 3•	259,-
9575	LP kulmasovitin	59,-
9583	SuperkJ K	99,-
9584	Jäähdytin 220V	109,-
9585	Levyasemajäähdytin, K	209,-
9594	Varioadapteri	79,-
9595	Trioadapteri	89,-
9597	Kaapeli DOS:lle (Reset)	79,-
9598	Adapteri 24/28	24,-
9599	Adapteri 24/24	24,-
9600	1 MB Goljath-kortti	489,-
9602	Speed-DOS	539,-
9603	Quickbyte II	690,-
9609	Midi-Interface	549,-
9610	Prologik-Dos-Low-Cost	690,-
9611	Prologik-Dos 2-levyasemalle	690,-
9612	Pro-Dos-Classic	995,-
9613	Expert-moduli	470,-
9631	Valokynäohjelma levyllä	59,-
9632	SuperkJ Eprommilla	69,-
9635	Rex-Nibbleri (kopioija)	197,-
9655•	Goliath-Eprommeri 64K	549,-
9670	Digitaalinen Input-kortti	169,-
9671	Digitaalinen Output-kortti	169,-
9678	ApuM ohjainohjelmointiin	169,-
9680	Rex-RAM-Floppy	499,-
9688	Rex-RAM-Moduli	219,-
9411	Kaapeli User/Centr.	39,-
9420	Kaapeli 2m levy/kirj.	39,-
9421	Kaapeli, samoin	39,-
9433	Kapeli LP-jatko 60cm	149,-
9438	Kaapeli, KP-jatko	139,-
9445	Peliohjaimen jatko 3m	39,-
9446	Peliohjaimen kaksoiskaapeli	39,-
xxxx	M 16bit/4MHz/1MB (tulossa)	

TIETOTARVIKE OY, PL 227, 02111 Espoo, Puhelin 90-452 1987

Laadittu PRINTFOX-ohjelmalla

THE SYDNEY AFFAIR



Infogrames, 120,-/179,-

Olet The Sydney Affair- ...hups, siis oletkin poliisi, joka saa tutkittavakseen Herra Sydneyn tapauksen. Joku tuhma epäsosiaalinen henkilö on rapannut läheisen kerrostalon seinät Sydney-paran pääkallon sisuksilla. Koska olit pomosi mielestä vakuuttava Vera Cruzin tapauksen hoidossa, määrätään sinut tutkimaan tämäkin murha. Eivätkö muut koskaan tee mitään?

Sydney on ranskalaisen Infogramesin toinen poliisimaailmaan sijoittuva peli. Ensimmäinen oli Vera Cruz, joka nostatti jonkinmoista kohua rikoksia tutkivien pelimaailmassa. The Sydney Affair noudattelee samaa linjaa sekä juoneltaan että toteutukseltaan. On tapahtunut salaperäinen murha ja sinut lähetetään tutkimaan sitä. Ohjaus tapahtuu pelkästään näppäimistöltä, joten on turha odottaa villiä ampumis- tai hakkaamispeliä.

Saavuttuasi rikospaikalle löydät vastapäisestä rakennuksesta joitain murhaajan jättämiä johtolankoja. Et saa koskea mihinkään, voit vain ottaa valokuvia ja jättää tarkemman tutkimuksen muille. Tämän jälkeen palaat työpaikallesi, jossa sinulla on tietokoneella mahdollisuus hankkia lisätietoja tapauksesta. Voit myös kuulustella henkilöitä, jotka liittyvät jotenkin murhaan. Käytettävissäsi on raportit ruumiinavauksesta ja murha-aseen luodista. Vedettyäsi kaikki tarpeelliset johtopäätökset voit suorittaa pidätyksen, mutta varo ettet pidätä väärää henkilöä.

The Sydney Affair on omiaan sellaisille, jotka antavat aivojensa toimia joystickin sijasta. Karu kaiken tarpeellisen sisältävä dekkaripeli, joka pitää aivomassan liikkeessä muutaman illan ja yönkin. Suosittelen myös laseriinsa luottaville.

Grafiikka:	**7**
Äänet:	**ei ole**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana	**★★★★**

Petri Teittinen



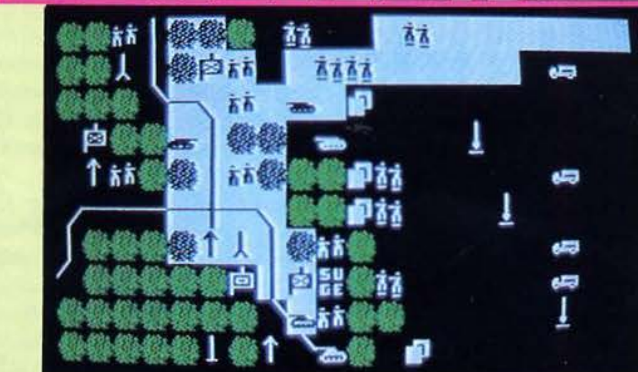
SSI, levyke 290,-

SSI teki sen taas. Heidän luotto-ohjelmoijansa Gary Grigsby (nimi kannattaa muistaa) on luonut käänteentekevän ohjelman Toisen Maailmansodan itärintaman panssaritaisteluista.

Kampfgruppe on uskomattoman yksityiskohtainen. Kaikki itärintamalla käytetyt maa-aseet, raskaasta tykistöstä kivääreihin asti, ovat mukana.

Pääpaino on todellisten taistelujen tapaan panssaroiduilla ajoneuvoilla. Kaikki käytetyt tankit, tankintuhoojat, rynnäkkötykit, telatykit ja panssariautot eri tyyppeineen on luokiteltu tykin kantaman, ammuksen kaliberin, ammuksen läpäisykyvyn, tarkkuuden, nopeuden, konekiväärien määrän, keula- ja takapanssarin vahvuuden, sivuprofiilin koon ja saatavuusajan osalta.

Kullakin kierroksella pelaaja(t) antaa käskyt kahden minuutin taisteluja varten. Käskyt annetaan joukkueen kokoisille yksiköille kerrallaan, mutta tietokone laskee tulokset mies mieheltä, tykki tykiltä ja tankki tankilta 30 sekunnin jaksoissa. Yksiköt suorittavat saamansa käskyt, kunhan ensin saavat ne eli yhteydet komppanioiden ja pataljoonien päämajojen välillä on hyvä pitää kunnossa.



Kaksiportaiset etenemiskäskyt ovat Kampfgruppen ehkä mielenkiintoisin piirre. Komentotien ollessa poikki voidaan toissijainen etenemiskohde antaa jo hyvissä ajoin etukäteen.

Vaikeudeltaan Kampfgruppe on varsin monitahoinen paketti. Kokonaisuutena peliä on melko hankala hallita aivan kuten pelin joukkojen kokoista yksikköä todellisuudessakin. Toisaalta kokenut strategi oppii ohjelman perustoiminnot huomattavan nopeasti.

Jotkut peliin kuuluvista kolmesta historiallisesta taistelusta samaten kuin itse luoduista sotatantereista ovat tietokonetta vastaan perusasetuksilla pelattaessa (säätövaraa toki löytyy) yllättävän helposti voitettavissa.

Ohjeet ovat SSI:n tapaan erinomaiset. Näin fanaatikon mielestä yksityiskohtia on kenties karsittu hieman liikaa pois. Erityisesti muuntotaulukot ohjelman käyttämistä vertailuluvuista todellisiin panssarointien paksuuksiin ja kalibereihin sun muihin olisi tehnyt terää. Tosin jokaisesta aseesta ohjeissa annettu sanallinen kuvaus ja mittasuhteessa piirretty sivukuva kertovat jo paljon, ja jokaisen intohimoisen strategiapelurin lähdekirjasto loput.

Peliaika:	**1-3 tuntia**
Grafiikka:	**8**
Kiinnostavuus:	**10**
Pelattavuus:	**8**
Realismi:	**10**
Vaikeusaste:	**Vaikea**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Jyrki J.J. Kasvi

...JEEPILLÄ...HELIKOPTERILLA...JALAN...
...ETSI...SOLUTTAUDU...HYÖKKÄÄ...TUHOA...

ARMY MOVES

TOPTRONICS









COMMODORE
MSX AMSTRAD

98:- (kas.)

SPECTRUM

ocean

20310 TURKU
Nuppulantie 35
Puh. 921-546 666
Telex 62699 TOP

RANA RAMA

Hewson, 120,-/164,-

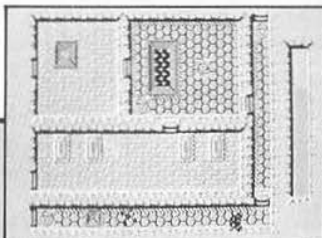
Vai tämä on se paljon kohua jo ennalta herättänyt Rana Rama. No eipä vaikuta kummoiselta, hmmmm, kokeillaan nyt kuitenkin...

Hoppsan, kuinkas tässä nyt näin kävi, kello on kaksi yöllä ja käsi hamuaa ties kuinka monetta kertaa käynnistysnappulalle. Eihän tämä näin hyvältä näyttänyt.

Rana Rama on yksi markkinat täyttäneistä Gauntlet-kopioista. Niiden määrästä voisi päätellä kyseessä olevan ulkoavaruuden muukalaisten hyvin naamioitu maailmanvaltaussuunnitelma. Sammakoineen ja maagisine riimuineen Rana Rama sijoittuu sinne omaperäisempään päähän, eikä graafinen toteutuskaan ainakaan heti alkuun paljasta sylttytehtaan sijaintia.

Pelin jujuna on omaksua Mervyn-nimisen noidan oppipojan rooli. Oppipoika on onnettomuudekseen seonnut taikajuomissa ennen treffeille lähtöä ja Diorin partaveden sijasta hieraissut leukaansa tököttiä, joka muutti hänet pieneksi niljakkaanvihreäksi sammakoksi.

Tyttönoidan suudelma olisi voinut kenties auttaa, mutta minkäs teet, kun pahat velhot tulivat ja jättivät vain Mervynin henkiin, koska pitivät sen rumasta väristä.



Mervynin on nyt puhdistettava kotiluolasto niin velhoista kuin näiden apureistakin, jotta hänellä olisi edes mahdollisuus yrittää löytää juoma, joka muuttaa hänet ennalleen.

Kaikki toiminta perustuu eri tyyppisiin ja tasoisiin loitsuihin. Niin hengissä pysyminen, ötököiden 'zäppääminen' kuin mikä tahansa muukin hoidetaan loitsujen avulla. Loitsuja voidaan loihtia velhoilta ystävällisen suostuttelun jälkeen saatavien riimujen avulla, kunhan seisoo oikean tyyppisen lattiakaiverruksen kohdalla. Lattiakaiverruksia on myös muun sorttisia. Karttoja, matkustusta luolaston tasolta toiselle ja taattua täystuhoa on saatavilla.

Rana Rama on nähtävästi ohjelmoitu alun alkaen Spectrumille. Niin tyypillisen specumaisilta näytöllä hyppivät yksiväriset rautalankahahmot näyttävät. Myös äänitehosteiden vajavaisuus viittaa tähän suuntaan. Muilta osin tekninen toteutus on ihan siedettävä, lukuunottamatta sitä, ettei Mervyn reagoi peliohjaimeen parhaalla mahdollisella tavalla. Lähitaistelu velhojen apureiden ynnä ilmassa lentelevien aseiden kanssa voi täten muodostua ongelmaksi ja uusi energialoitsu aiheelliseksi.

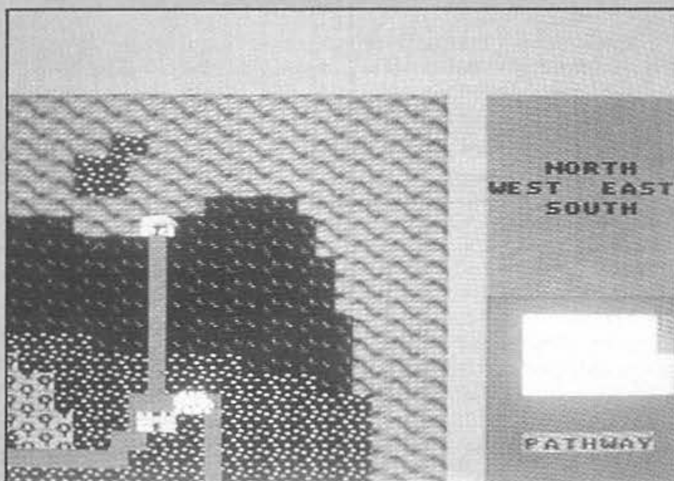
Grafiikka:	8
Äänet:	7
Kiinnostavuus:	9
Yleisarvosana:	★★★★

Jyrki J. J. Kasvi

Phantasie II

SSI, levyke 230,-

Vanha kunnon Phantasie on käynyt siinä määrin hyvin kaupaksi maailmalla, että paha velho Nikademus on pitänyt potkia jaloilleen Phantasien jäljiltä, jotta jatko-osa on saatu aikaiseksi. Eipä hätiä mitiä, niin Phantasie kuin Phantasie II ovat ihan nastoja roolipelejä ja allekirjoittaneen kaltainen vannoutunut AD&D-fani pelaisi niitä kuin keskiverto lohikäärme noppaa - ellei Ultima IV:ää olisi olemassa. Vertailulta ei voi välttyä, siinä määrin samoilla örkin lahtausmailla nämä pelit liikkuvat.



Eniten Ultima kiertää terää Phantasioiden kyljessä taistelutilanteiden huonon toteutuksen vuoksi. Koko poppoo sen kun vain seisoo rivissä ja suorastaan toivoo, että porukan heikoin saisi kuolettavan iskun. Toisaalta Ultimaan verrattuna etuna on se, ettei vihulaisia kohdattaessa välttämättä tarvitse tapella, vaan vaihtoehtoja on reilusta morjenstamisesta pelastakaa uhanalaiset örkit ry;n (riistoyhdistys) rahoittamiseen.

Phantasien maailman kaupungit ovat varsin yksitoikkoisia. Ei riitä, että joka kaupungista löytyy samat putiikit, vaan samat henkilöt on myös kloonattu joka kyläpahaseen. Lisäksi kaupunkiin tuoduista henkensä heittäneistä seikkailijoista on lähetetty tarkat jäljennökset jokaiseen seikkailijoiden kiltaan.

Omalaatuinen on myös ohjelman tapa antaa pelaajan jakaa kokemuspisteet pelihahmojen kesken. Tämä tosin helpottaa heikkojen hahmojen kehittymistä, mutta eikös pisteet perinteiden mukaan jaeta kaadettujen kiintoörkkikuutiometrien mukaan. Jos minä menisin ehdottamaan moista AD&D-porukkamme Dungeon Masterille, olisi ohjelmassa seuraavaksi salama kirkkaalta taivaalta useamman kymmenen luolatason katon lävitse suoraan otsalohkoon.

Lisäksi levyoperaatioiden ohjelmoija pitäisi syöttää vanhalle kunnon Smaugille käyttöohjeiden kirjoittajaan käärittynä. Phantasien ensimmäisen osan ohjelmoimisen aikoihin moiset möhläykset oltaisiin vielä voitu kuitata kevyellä kidutuksella, mutta nykypäivänä se on anteeksiantamatonta.

Phantasien mielenkiintoisin puoli on kuolemanjälkeinen maailma. Kun koko kopla on lahdattu, he saapuvat astraalitasolle, jossa Suuri Demoni punnitsee heidän sielunsa...

Grafiikka:	7
Juoni:	8
Käyttäjäystävällisyys:	5
Yleisarvosana:	★★★

Jyrki J. J. Kasvi

Avaruusaika

U.F.O.



Firebird, kasetti 39,-

Taas vaihteeksi räiskintää. Tällä kertaa pitäisi puolustaa New York Cityä UFOjen hyökkäyksiltä. Koko pelin toiminnan voi kiteyttää tavalliseen lausuntaan "tapa tai tule tapetuksi".

U.F.O.-pelissä räiskintä on samanlaista kuin monissa muissa ampumispeleissä, eli sivuilta ja ylhäältä tulevia pahoja olentoja on tuhottava ruudun alareunassa olevalla sivusuunnassa liikkuvalla taistelualuksella. Tasojen välillä on jonkinlainen veryttelytauko, jonka aikana on lennettävä suurella nopeudella mutkikasta reittiä pitkin törmäämättä (liian usein) reunoihin.

Oikeastaan UFOssa ei olisi mitään arvosteltavaa, jollei grafiikka olisi räiskintäpeliksi erinomainen. Vaikka pelattaessa kaikki tapahtuu kaksiulotteisesti, on syvyyttä onnistuttu saamaan aikaan erikoisefektein. Esimerkiksi aluksen lentäessä taustalla olevaan kaupunkiin, pienenee aluksen koko sen liikkuessa kauemmaksi. Kaikki ruudulla olevat esineet ja otukset ovat ulkomuodoltaan pitkälle viimeisteltyjä. Erityisen hienoja ovat pelikenttien taustat, vaivoja ja värejä ei niiden toteuttamisessa ole säästetty.

Kiinnostavuudeltaan UFO sijoittuu räiskintäpelien keskitasolle. Mikään erikoisuus tämä ei grafiikkaa lukuunottamatta ole.

Grafiikka:	9
Äänet:	6
Kiinnostavuus:	5
Yleisarvosana:	★★

Aki Korhonen

Mutants



Ocean, 109,-/153,-

Avaruusalus, patteri fotonitorpedoja, viholliset ja sinä. Voiko tällaisesta asetelmasta saada enää åikaan peliä, jota jaksaisi pelata edes sen toisen kerran? Voi. Sen on tehnyt Denton Designs, kuulu englantilainen pelitiimi Oceanille.

Mutants vie pisteet kotiin ennen kaikkea omaperäisyydellään.

Mutantit ovat uudenlaisia biologisia aseita, jotka pelaajan on rauhanpuolustajana hävitettävä. Homma hoituu tunkeutumalla avaruuteen rajatuille mutanttikolonnioiden testialueille ja etsimällä niistä jokaisesta osa itsetuhojärjestelmää. Nämä osat yhdistetään sitten kontrollialueella olevassa asennushuoneessa. Asennushuoneeseen on lennettävä labyrintin käytäviä pitkin varovaisin liikkein, mutta se on oikeastaan helpoin osa tehtävää.

Pelin kiehtovin piirre on erilaiset mutanttieliökannat, jotka vaikeuttavat testialueilla lentämistä. Ne ovat solujärjestelmiä, jotka jakautuvat, leijailevat, ajavat pelaajaa takaa (ja tuhoavat, jos vain kiinni saavat), rakentelevat tappavaa rihmastoa ja ovat todella ILKEITÄ - inhimillisyydestä ei ole tietoakaan. Erilaisia testialueita on viisitoista, ja jokaisen alueen mutantit vaativat yksilöllistä taktiikkaa ja eri asejärjestelmien (ohjukset, esteet ja fotoniammukset) oikeaa käyttämistä. Niin kuin pelin kansi sen sanoo: 'On vain yksi tapa voittaa Mutantit... tunne vihollisesi!'

Pelin grafiikka on tyylikästä aina valikosta yksinkertaisen selkeisiin tarkkuusgrafiikalla toteutettuihin testialueisiin saakka. Miksi turhaan sortua ripellyksiin, jotka vain hankaloittavat pelaamista? Parempaa pelattavuutta saa hakea.

Musiikki ja ääniefektit ovat huippuluokkaa, ja ne sopivat sekä tunnelmaan että tarkoitukseen.

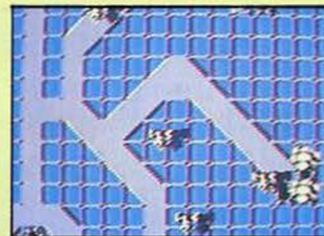
Säästän viisi tähteä Eliten tapaisille hypermestariteoksille, mutta Mutants on omat neljä tähteään reilusti ansainnut. Vanha pelimiesten totuus 'Jos haluat saada rahoillesi vastinetta, osta hyvä peli' pätee.

Grafiikka:	9
Äänet:	10
Kiinnostavuus:	9
Yleisarvosana:	★★★★

Pasi Hytönen

Firetrack

Electric Dreams, 120,-/164,-



Firetrack on tämän hetken kuumin shoot-em-up -peli. Pelin taustalla on maapallon kaoottinen tilanne 2200-luvulla. Vuosisadan alussa oli Pirate Industries perustanut planeettaamme ympäröivälle asteroidivyöhykkeelle siirtokuntia. Ennen pitkää maan pinnalle jääneille selvisi, että Pirate Industries aikoi eristäytyä täysin maapallon ulkopuolelle. Jo aloitetut yhteistyöneuvottelut lopetettiin ja Piraattisodat alkoivat.

Piraattiyhtiöt rakensivat siirtokuntansa neljän perusmallin ympärille: Baseworld, Dustworld, Iceworld ja Mallworld. Jokaisella siirtokunnalla on oma ydinreaktori, joka tuottaa kaiken yhteisön tarvitseman energian. Tuhoamalla reaktorin, siirtokunta menettää joksikin ajaksi energianlähteensä. Asteroideilla on kuitenkin automaattiset korjausjärjestelmät, joten sinun on hyökättävä asteroidia vastaan aina vähintään kahdesti, jotta saat tuhottua myös korjaajat.

Aivan kuin tässä ei olisi vielä tarpeeksi löytyy asteroideilta myös salaperäinen Valkoinen valo, josta on mahdollista valmistaa kaikentuhoava ase. Tärkein tehtäväsi HatchFighterin ohjaajana onkin estää Valkoisen valon käyttö aseena.

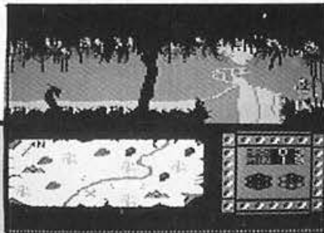
Pelin maine erinomaisena tapa-ne-kaikki-pelinä on täysin perusteltua, sillä ammuttavaa todella löytyy. Tulitusnäppäintäkään ei tarvitse itse painaa, aseet sylkevät rehtiin ja rauhaa rakastavaan tapaansa jatkuvasti ammuksia. Kolmelle ensimmäiselle asteroidille pääsee suoraan oikeaa näppäintä painamalla ja kullakin asteroidilla pääsee peliä jatkamaan aina siltä tasolta, jolla viimeksi kuoli.

Grafiikaltaan Firetrack ei ole mitenkään vallankumouksellinen, mutta kuitenkin erittäin hyvä. Samaa voisi sanoa myös äänipuolesta. Hyvä peli, mutta ei mikään sensaatio.

Grafiikka:	9
Äänet:	8
Kiinnostavuus:	9
Yleisarvosana:	★★★★

Risto Siilasmaa

FLASH GORDON



Mastertronic, kasetti 39,-

Pikku hiljaa alkavat sarjakuvasankaritkin saada omat nimikkopelinsä pelintekijöiden käyttäessä ideaa kuin ideaa pelinaihioina. Esimerkiksi Asterix ja Judge Dredd ovat jo joystickmaanikoille tuttuja nimiä.

Mastertronic tuo markkinoille oman sarjispelinsä, jonka aihe ei ole enempää eikä vähempää kuin maailman parhaaksi sarjakuvapiirtäjäksi kutsutun Alex Raymondin luoma, maailman parhaaksi sarjakuvaksi mainittu Flash Gordon, tuo tähtienvälinen seikkailija, jonka edesottamuksista on elokuvakin (tietysti) ehditty tehdä.

Kaikki sarjisfanit tietävät Flashin pahimman vihollisen olevan julma tyranni Ming (rasismia?), joka tälläkin kertaa on punomassa peri-ilkeitä juoniaan. Ming aikoo tuhota Maan järeämmän luokan ohjuksilla, joiden ohjauslaitteita hän kuljettaa mukanaan. Flashin täytyy vain tuhota Ming 24 tunnin sisällä ja Maa pelastuu (hiphiphuraa!). Mutta helposti se ei käy Flashiltakaan, varsinkin kun sankarimme avaruuslaiva tipahti rytinällä Mongon viidakkoon.

Pelin ensimmäisessä osassa pitää löytää tie viidakosta prinssi Barinin luolaan. Viidakon pikku eläimet - muunmuassa tultasyöksevät liskot - ja muut esteet, kuten kuilut, hankaloittavat matkantekoa. Käyttämällä hieman akrobatiaa ja kahta kuudestilaukeavaa matkasta selviytyy, kunhan ensin onnistuu kartoittamaan reitin viidakon läpi. Kuvaruudun alaosassa näkyvästä kartasta ei ole paljon apua, mutta eipä ole niin väliksikään.

Kun vihdoin löytää Barinin, saa valmistautua seuraavaan koitokseen, joka on pikkuinen karateottelu (aagh - taas karatea) itsensä prinssin kanssa. Flashin on näet apua saadakseen voitettava prinssin luottamus ja tämän pelin mukaan paras tapa ansaita kunnioitusta on ilmeisesti hakata heikompansa. Mukavaa väkeä nämä mongolaiset.

Jos saa Barinin uskomaan, että näin kovaa kaveria on parasta auttaa, pitää lopuksi jahdata prinssin ystävällisesti luovuttamalla suihkukiiturilla Mingiä, ja yrittää päättää tyrannin päivät kiiturin vakiovarustukseen kuuluvilla ohjuksilla. Helpommin sanottu kuin tehty.

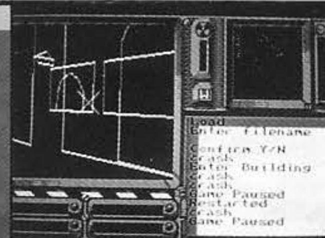
Peli viehättää aiheensa puolesta melkoisesti - esimerkiksi lataus- ja otsikkokuvat henkivät tyylikkäästi vanhaa raymondilaista Flash Gordon -nostalgiaa. Peli vaikuttaa monipuoliselta ja on toteutukseltaan keskiverto. Esimerkiksi grafiikka ei ole liian huonoa, jos ei liian hyvääkään. Eniten ärsyttää Flashin hahmo, joka näyttää lähinnä lämpöpukuiselta pulliaiselta, jolla ei ole juurikaan tekemistä sarjakuvista muistamamme atleettisen hahmon kanssa.

Musiikki on keskitasoa (by Rob Hubbard) ja ääniefektit suppeat. Moniosaisen kasettipelin kirot kelauksineen ja paikanhakuineen voivat myös saada hermostumaan. Peli on hyvä esitys Mastertronicilta, jonka tuotteet tuntuvat paranevan aikaa myöten. Flash Gordonia on kuitenkaan turha mainita maailman parhaaksi tietokonepeliksi.

Grafiikka:	**7**
Äänet:	**7**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★**

Pasi Hytönen

CHOLO



Firebird, 120,-/164,-

Masentavan kuukauden pelikaamoksessa Cholo erottuu edukseen. Firebird on ollut suosikkifirmani jo pitkään omaperäisten ja kestävien "Gold"-sarjan peliensä vuoksi. Ja nyt sellaisten ikivihreiden seuraan kuin Elite ja Sentinel liittyy Cholo.

Jo satoja vuosia ydinsodasta henkiin jääneet ihmiset ovat eläneet tietokoneistetussa bunkkerissaan maan alla ja pinnalle tekisi mieli. Ongelmana on vain pinnan radioaktiivisuus. Mutta hah! Säteily sallisi pintautumisen, ongelma onkin droidit, jotka hallitsevat pintaa. Joukko päätietokoneen valitsemia "vapaaehtoisia" on yrittänyt ratkaista ongelmaa, mutta turhaan.

Tehtävä vaatii ammattimiehen. Oma nahka ei suoranaisesti ole vaarassa, koska terminaalin avulla ohjattavat droidit tekevät raskaan työn.

Rizzo The Rat, keskikokoisella ionikanuunalla varustettu droidi on keskeinen ase. Rizzo pystyy lamauttamaan muut droidit ja voi hakkeroida näiden piirit tehden niistä uusia jäseniä Vapausarmeijaan. Igor The Hacker, Anneka The Fly-Eye ja monet monet muut ovat tarpeen ennen kuin pinta kuuluu ihmisille.

Choloa on vaikea luokitella. Se on jonkinnäköinen Paradroidin, Mercenaryn ja Hackerin ristisiitos, josta löytyvä syvyys imee kevyesti kelvottomat lisenssituotteet.

Kaupunki on täynnä mysteerioita, seikkailua ja tunnelmaa. Mukana tuleva kaupungin kartta näyttää kiintoisia kohteita, mutta miten selvitä niihin asti? Grafiikka on varsin onnistunutta vektorigrafiikkaa. Se voisi olla nopeampaa, mutta tekee kuitenkin tehtävänsä. Ääniä ei paljon ole mukaan mahtunut.

Cholo on erittäin, erittäin kiinnostava peli. Kannattaa kuitenkin pitää mielessä, että kaikkien makuun Cholokaan ei ole. Minun on, ja se riittää minulle.

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**7**
Kiinnostavuus:	**10**
Yleisarvosana:	**★★★★★**

Nigor The Nicker

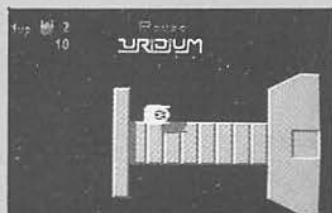
URIDIUMIN JA PARALLAXIN

Grafiikka

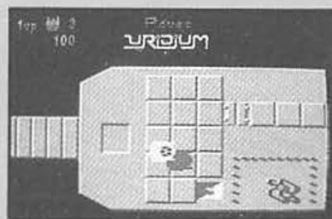
Tietokonepelien kanssa puuhailu on kiehtovaa puuhaa. Pelaaminen vaatii herkän joystickranteen lisäksi usein aivosolujen kunnollista yhteistoimintaa. Vielä haastavampaa on itse konekielellä toimiva toimintapeli. Olen itse hakannut tuntikausia kuusnelosen näppäimistöä saadakseni vastahakoiset rutiinit ojennukseen. Koodi on milloin selvinnyt, milloin muuttunut lopullisesti sanskritiksi eli mennyt harakoille.

Mukava tapa oppia jotain pelinteosta on tutkia muitten tekeleitä - mieluiten tietysti huipputekijöiden mestariteoksia. Suojattua ohjelmakoodia on tietysti vaikea tutkia, jollei satu olemaan krakkerimestari (jollaiselle ohjelmakoodi taasen tuskin kertoo mitään uutta), mutta jo tarkaan katsomalla oppii kuusnelosen grafiikan hyödyntämisestä paljon.

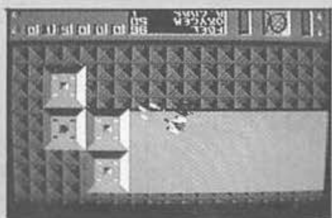
Kun kova kilpailu pakottaa pelintekijät repimään koneesta viimeisetkin voimanhivenet, on pelissä kuin pelissä oltava näyttävä grafiikka, muuten ei ole listoille pääsystä toivoa. Kuusnelosen videopiiriä on perinteisesti pidetty melko pystyvänä, kunhan vain hallitsee perusteet ja tuntee muutaman kikan. Katsotaanpa sitten, miten kuusnelosella tehdään ...



Uridiumissa varjo näkyy harmaan taustan päällä, muttei mustien merkkien.



Aluksen varjo kulkee harmaiden rajalinjojen alta. Se ei vain näy.



Parallaxissa varjo näkyy tason päällä ja sen vieressä, kunnes varjosta yli puolet on ylittänyt tason reunan.

kerrosgrafiikkaa

Kuusnelkun videopiiri pystyy tunnetusti tulostamaan grafiikkaa monella eri tavalla. Pelien kannalta tärkeimmät systeemit ovat spritegrafiikka ja merkkigrafiikka, jotka molemmat voivat olla joko yksi- tai monivärisiä. Yksivärimoodissa yksittäinen bitti tietokoneen muistissa määrää yhden spriten tai yhden merkin pisteen tilan: jos bitti on yksi, on vastaava piste päällä ja jos bitti on nolla, on vastaava piste pois päältä eli sen kohdalla näkyy taustan väri.

Multicolormoodissa kuitenkin kaksi bittiä (=kaksi pistettä) määräävät yhdessä MOLEMPIEN pisteiden värin. Kun bitti 4 muistipaikassa 53270 on yksi, näyttää kuusnelosen videopiiri monivärisinä ne merkit, joiden värikoodi värimuistissa on välillä 8-15. Tämä mahdollistaa sen, että yhtä aikaa voidaan näyttää sekä moniväri- että tavallisia merkkejä. Haittapuolena on se, että kaikkien merkkien oma väri voi olla ainoastaan mustasta keltaiseen eli ne voivat käyttää vain paletin kahdeksaa ensimmäistä väriä. Monivärimerkin väri määräytyy merkin muodon perusteella taulukon 1 mukaisesti.

Jokaisessa monivärimerkissä voi olla neljää väriä, joista kolme on kaikille monivärimerkeille samoja ja yksi kullekin oma; tämä viimeinen siis voi olla ainoastaan jokin kahdeksasta ensimmäisestä väristä, koska värikoodin neljättä bittiä käytetään ilmaisemaan sitä, näytetäänkö merkki monivärisenä vai normaalina.

Mitä tekemistä tällä kaikella sitten on kerrosgrafiikan kanssa? Kerrosgrafiikalla tarkoitan kolmiulotteisen vaikutelman aikaansaamista siten, että kuvaruudulla kohteet näyttävät kulkevan toistensa takana tai edessä. Kuusnelosen spritet soveltuvat tähän erityisen hyvin.

Spriteillä on määrätty prioriteetti- eli tärkeysjärjestys, kun yksi tai useampia spritejä on kokonaan tai osittain päällekkäin kuvaruudulla. Videopiiri näyttää aina spriten #0 päällimmäisenä, ja sprite #7 jää aina kaikkien muiden peittoon. Jos halutaan, että joku pelihahmo tai muu sellainen on toisen edessä eli lähempänä katsojaa, niin ensimmäiseksi pelihahmoksi on valittava sprite, jonka järjestysnumero on pienempi kuin toisen spriten.

Lisäksi jokainen sprite voidaan määrätä näkymään joko merkkien alla tai merkkien päällä. Tätä varten on muistipaikka 53275, jonka bitit vastaavat suoraan spritejä 0-7. Jos bitti on nolla, niin kyseinen sprite näytetään merkistön päällä, jos se on yksi, niin sprite on merkistön alla. Näppärä ja joustava systeemi.

Monivärimerkit mutkistavat tätä sprite-merkki-prioriteettijärjestelmää hieman. Bittipari 00 (joka näytetään merkissä taustavärinä) ja bittipari 01 (joka näytetään merkissä muistipaikan 53282 määräämänä värinä) näytetään aina spriten ALLA riippumatta siitä, pitäisikö spriten olla merkin alla tai päällä. Bittipari 01 ei myöskään aiheuta muutoksia spritejen törmäysrekisterissä.

Nämä tiedot hyvin hallitsemalla saa aikaiseksi todella tyylikkäitä kolmiulotteisia vaikutelmia.

Uridium

Uridiumin grafiikkaa on kehuttu ja ylistetty jo ties kuinka kauan. Se on myös saanut runsaasti jäljittelijöitä.

Uridiumissa tähtitaivaan päällä vyöryy vaikuttavan näköisiä metallirakenteita. Metallirakenteet esittävät jonkin-

Bittipari	Värirekisteri
00	Taustaväri (os. 53281)
01	Merkkiväri #1 (os. 53282)
10	Merkkiväri #2 (os. 53283)
11	Värikoodi värimuistissa (os. 55296-56295)

Taulukko 1. Moniväririmerkin värin määräytyminen merkin muodon perusteella.

laista taistelulaivaa. Sen päällä lentelevät pelaajan alus ja vihollisen hävittäjämuodostelmat. Pelaajan aluksen liikkeiden todenmukaisuutta tehostaa taistelulaivan kantta vasten näkyvä varjo. Hävittäjät, pelaajan alus ja sen varjo on tehty spriteistä.

Braybrookin harmaat

Minäkin ihailin Braybrookia, kun näin Uridiumin ensimmäisen kerran. Harmaan eri sävyjä on käytetty hienosti multicolormerkeissä, joista on rakennettu taistelualuksen kansi. Yleensä rakenteissa ei ole käytetty muita kuin suoria ja 45 asteen kulmia. Täten Commodoren multicolorin karkeus (160x200 pixeliä) ei pistä silmään. Mustan taustavärin päälle on lykätty vielä jokunen kiintotähti.

Siistiä, mutta sinänsä helppo juusto, ajattelin. Sitten aloin ihmetellä joitain asioita. Ensinnäkin aluksen varjo. Esimerkiksi ensimmäisellä tasolla värit ovat seuraavat: avaruus - musta, tähdet - valkoiset, tähtialuksen kansi - vaalein harmaa, kannen rakennelmien pohjois ja länsisivut - valkoiset, etelä- ja itäsivut - tummin harmaa ja aluksen varjo - sekin tummin harmaa.

Asetin pelin paussitilaan sillä hetkellä, jolloin aluksen varjo on puoleksi kannella, puoleksi avaruudessa. Koska varjo on tummanharmaa sprite, sen olisi pitänyt näkyä myös avaruuden mustuuden päällä. Braybrook on kuitenkin saanut varjon käyttäytymään täysin luonnollisesti: se osa varjosta, joka levittyy kannelle, näkyy selvästi, kun taas avaruutta vasten olevasta osasta ei näy pixeliäkään! Samoin varjo käyttäytyy taistelulaivan kannessa olevien aukkojen kohdalla, joista musta tähtitaivas näkyy lävitse.

Jonkin aikaa mietittyäni keksin ratkaisun, joka on todella nerokas. Päädyin nimittäin siihen, että musta tähtitaivas on se osa näytöstä, joka on rakennettu merkeistä (mustista). Varjon sprite on määritelty näkymään merkistön alla. Koska varjo kuitenkin näkyy kantta vasten, täytyy kannen värin olla alkuperäinen taustaväri (muistipaikka 53281). Eli kansi on periaatteessa puhdas tausta, jonka päälle on muunvärisillä viivoilla muotoiltu rakennelmia.

Ensimmäisen tason valkoisten viivojen täytyy olla merkkiväriä 1 (53282), koska nekin peittyvät varjon alle. Entä tummanharmaat viivat - varjon pitäisi kulkea niiden alta? Ja niin se kulkeekin... Sitä ei kuitenkaan pysty näkemään, koska varjon väriksi on tahallisesti valittu sama väri, siis tummanharmaa!

Tässä vaiheessa mr. Braybrookin ylivertainen grafiikanlaatijan taito lienee jo käynyt selväksi. Mutta riittää Uridiumissa vieläkin ihmettelemistä.

Miten hän teki paikallaan pysyvät kiintotähdet, jotka eivät hievahdakaan samalla kun tähtialuksen kansi rullaa piste kerrallaan ruudussa (kiintotähdet näkyvät läpi kannessa olevista aukoista)?

Vastaus: päivittämällä kuvaruutua rullauksen tahdissa. Jokaista tähteä varten on tehty kahdeksan merkkiä, joissa tähti siirtyy piste kerrallaan merkin vasemmasta laidasta oikeaan. Kun näyttöä sitten vieritetään pisteen verran oikealle, täytyy kaikkia ruudussa näkyviä tähtimerkkejä vaihtaa siten, että uudessa merkissä oleva tähti on pisteen verran enemmän vasemmalla. Siten tähti näyttää pysyvän paikallaan, vaikka merkki siirtyy. Syntyy luonnonmukainen kolmiulotteinen vaikutelma: tähdet näyttävät olevan äärettömän kaukana, ja jonkin matkan päässä katsojasta leijuu avaruuslaiva, jonka pinnalla kamppailevat pikkuiset lentoalukset. Taidetta.

Parallax

Grafiikaltaan Parallax on hieman Uridiumin näköinen peli, mutta periaatteessa silti eri tavalla toteutettu - todella taitavasti tämäkin. Parallaxissa pelaaja voi lentää aluksellaan myös syvyyssuunnassa.

Maisemana on jälleen ilmassa kelluvia tasoja, joiden päällä on kiitoratoja, rakennuksia yms. Ensimmäisessä vyöhykkeessä taso on vaalean sininen, samoin pohjoisseinämät. Länsisivut ovat valkoiset, eteläsivut mustat ja itäsivut harmaat. Tasossa on aukkoja, josta näkyy eräänlainen mustan ja harmaan kirjava 'kaakelikuvio'.

Jutun jippo on siinä, että tämä kuvio liikkuu kuvaruudun scrollatessa hitaammin nopeudella kuin itse tasot. Tämä tarjoaa huikaisevan syvyysefektin: näyttää aivan siltä, kuin tasot olisi sijoitettu tietylle korkeudelle kuvioidusta pinnasta.

Tehoste on saatu aikaan päivittämällä eräänlaisia 'kaakelikuvioituja' merkkejä pehmorullauksen tahdissa. Efekti ansaitsee kunnon aplodit.

Koska kuviointi on mustaharmaata, nämä lienevät monivärimoodin taustavärit muistipaikoista 53281 ja 53282.

Kun aluksella lennetään tasojen alle, peittävät tason merkit sen osan aluksesta, joka jää tason alle. Musta ja harmaa puolestaan jäävät spriten alle, koska ne ovat taustavärejä.

Koska rakennelmiin kuuluu myös mustaa ja harmaata, pitäisi aluksen näkyä tason läpi näillä kohdilla. Niin ei kuitenkaan käy, koska peliohjelma tutkii koko ajan mitä merkkejä on ruudussa aluksen spriten kohdalla. Jos merkit eivät ole 'kaakelikuvioituja' (ja jos alus lentää tason alla) aluksen sprite kytketään kokonaan pois näkyvistä.

Tästä huijauksesta ohjelman saa kiinni vain siirtymällä paussitilaan sellaisessa kohdassa, jossa kaakelikuviointi ja tasoon kuuluva harmaa tai musta osa ovat vierekkäin. Silloin alus näkyy näitten osien päällä, vaikka se mittarin mukaan lentäisi niiden alla. Well, you can't win 'em all!

Parallaxissakin syvyysvaikutelmaa tehostaa aluksen varjo, joka on korkeuden mukaan tietyllä etäisyydellä aluksesta alavasemmalle. Varjon siirtyminen tason päältä kaakelikuvion päälle tapahtuu hyppäyksenä kauemmas alavasemmalle. Se tehostaa vaikutelmaa siitä, että kaakelipinta on kauempana katsojasta kuin muut rakennelmat. Rajakohta on tuo esiin tekniikan ongelman eli varjospriten puolittamisen pystysuunnassa. Siinä on tyydytty näyttämään varjo tason päällä niin kauan kun varjosta on yli puolet tason puolella. Niinpä varjo pakostakin näkyy kaakelikuvioinnin päällä väärällä etäisyydellä aluksesta. (Ai ai, paha juttu, mutta minkäs teet?)

Esteettistä saivartelua

No, kumman pelin grafiikka on paremmin toteutettu? Braybrook on hionut Uridiumistaan kieltämättä siistimmän. (Siisteimpiä kuusneloselle saatavia pelejä - varmasti vaikea panna paremmaksi) Toisaalta Oceanin aikaansaannoksessa on paljon sitä kaivattua Ideaa isolla I:llä. Lienee yhtä helppoa valita näistä kahdesta kuin jakaa kulma harpilla ja viivoittimella kolmeen osaan. Molemmista kannattaa ottaa oppia nimenomaan grafiikan käytössä. Pelien juonien ideaplagiointia en suosittele, omaperäisistä peleistä on muutenkin puutetta. ■

JUKKA TAPANIMÄKI

MINI DIUM

Komentamasi kahdeksan Aniara-rahtialusta lipuvat hitaasti planeetan kiertoradalla. Miehistösi viettää hyvin ansaittua vapaata paikallisessa baarissa ja sinä itse rentoudut hytissäsi tietokonepelejä pelaten. Yllättäen radiolähettimen kuvaruutuun ilmestyvät erään miehistösi jäsenen kasvot. Pirullisesti hymyillen hän kertoo liittyneensä avaruusrosvoihin ja kehottaa sinua luovuttamaan alusten lastin ystävilleen. Manauksia ladellen hyppäät Aquila-hävittäjän hyttiin vakaana aikomuksenasi muuttaa mokomat näpistelijät avaruusromuksi . . .

Aluksesi tottelee porttiin 2 kytkettyä joystickia. Ohjaimen kääntäminen eteen ja taakse säätelee aluksen sijaintia pystyakselilla. Sivusuunnassa voit puolestaan kiihdyttää, jarruttaa ja kääntyä. Vieritettävän alueen päissä alus kääntyy itsestään, tosin nopeus putoaa samalla minimiin. Tulituksen pitäisi hoitua automaattisesti ohjaimesta riippumatta.

Pisteitä saat tuhoamalla vihollisaluksia ja meteoreja. Saatu pistemäärä (25—300) riippuu vihollisen nopeudesta. Itse voit tuhoutua joko törmäämällä meteoriin tai vihollisen ohjuksiin. Kaiken muun yli voitkin kaasutella ilman huolta.

Jonkun aikaa riehuttuasi saat 1000 pistettä bonusta, uuden kentän ja vihaisemmat viholliset. Ennen kentän vaihtumista on sekunnin viive, jonka aikana alus tottelee ohjausta vain pystysuunnassa. Uuden aluksen saat 10 000 pisteen välein. Tuhouduttuasi peli alkaa automaattisesti alusta. Tästä ei ole käytännössä harmia, koska alussa on joka tapauksessa käytössä vain yksi alus. Lisäksi edellinen tulos säilyy näkyvissä niin kauan kuin yhtään vihollista ei ole ammuttu.

Minidiumin tallennus

Kun olet saanut ohjelman kirjoitettua virheettömästi, niin tee siitä suoraan muistiin ladattava versio. Aja Basic-ohjelma normaaliin tapaan ja tuhoa se käskyllä NEW. (Muistithan ottaa ensin varmuuskopion?) Suojaa konekieliohjelma käskyllä POKE 56,46 ja kirjoita lyhyt latausohjelma:

```
1 IF C = 0 THEN C = 1:
LOAD "joku nimi", 8,1
2 SYS 15041
```

Tallenna edellinen käskyllä SAVE "MINIDIUM", 8. Lopuksi tallenna varsinainen konekieliosuus seuraavalla ohjelmalla:

```
1 POKE 43,128: POKE 44,46:
POKE 45,202: POKE 46,60
2 SAVE "joku nimi", 8
```

Jos käytät kasettiasemaa, niin muuta SAVE- ja LOAD-käskyissä olevat kahdeksikot ykkösiksi.

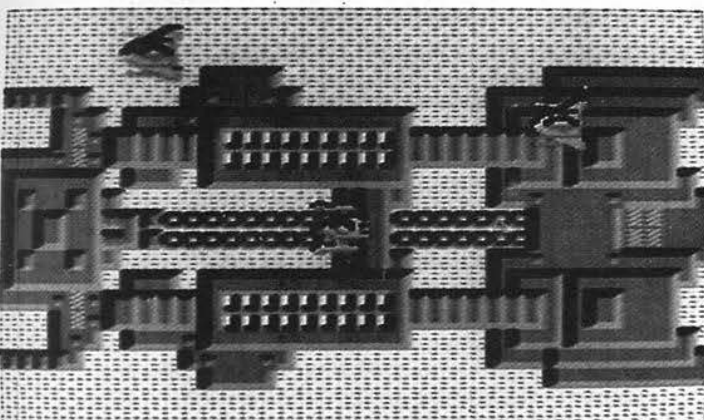
Huom! Edellä kuvattu on tehtävä ennen kuin konekieliohjelmaa on ehditty testata, sillä muutoin jotkut spritet saattavat jäädä muistiin väärin päin.

Ohjelman toiminta

Minidiumissa on hyvät ääniefektit, loistava grafiikka ja sulava kuvaruudun vieritys. Lisäksi peliin on luotu kolmiulotteinen vaikutelma vierittämällä rahtialusta hieman nopeammin kuin sen alla olevaa grafiikkaa. Seuraavassa hieman apua niille, jotka haluavat selvittää miten tämä kaikki on saatu aikaan. Suluissa ovat vastaavat muistiosoitteet heksadesimaaleina.

11904 (2e80)	Spritet (6 kpl)
12288 (3000)	Grafiikkamerkit (16 kpl)
12416 (3080)	Taulukko taustagrafiikalle. Rahtialuksen koko kuvaruudulla on 16×114 merkkiä, mutta koska käytössä on vain 16 grafiikkamerkkiä, on yhteen tavuun voitu ahtaa kahden merkin tiedot. Muistia kuluu siis vain 8×114 tavua.
13336 (3418)	Rasterikeskeytysten alku.
13376 (3440)	Keskeytys kohdassa 255. Lasketaan vieritysrekisterin arvo seuraavaa keskeytystä varten ja hypätään tarvittaessa kuvaruutua siirtäviin rutiineihin. Joka toisessa keskeytyksessä pyöritetään grafiikkamerkkiä, jonka kuvaruutukoodi on 15, eli "jarrutetaan" taustaa.
13473 (34al)	Kuvaruudun grafiikan siirtelyt.
13755 (35bb)	Keskeytys kohdassa 82. Pelaajan aluksen liikkuminen pystysuunnassa.
13790 (35de)	Efektit äänille 2 ja 3.
13810 (35f2)	Ohjusten ja vihollisten siirtäminen vaakasuunnassa.
13944 (3678)	Edelliseen liittyvää bitinpyörittelyä.
13967 (368f)	Spriten peilaus. Rutiinia kutsuttaessa akussa on oltava spriten numero 0—7.
14064 (36f0)	Tulitusnäppäin.
14148 (3744)	Jarrutus, kiihdytys ja täyskäännös.
14246 (37a6)	Arvotaan vihollisille tyyppi, lukumäärä, sijainti, suunta ja nopeus.
14471 (3887)	Edelliseen liittyvää bitinpyörittelyä.
14492 (389c)	Laukauksen ääni.
14510 (38ae)	Arvotaan ohjukset vihollisille.
14651 (393b)	Osumien tarkistus, joka suoritetaan järjestyksessä pelaajan ohjus — vihollinen, pelaajan alus — meteori, vihollisen ohjaus — pelaajan alus. Jos törmäys oli useampikertainen, niin kohautellaan olkapäitä.
14768 (39b0)	Pelaajan tuhoutuminen ja "game over" -efektit, jos alus oli viimeinen.
14895 (3a2f)	Sekalaista tulospalvelua.
15041 (3acl)	Ohjelman alku.
15128 (3b18)	Uuden pelin alku.
15298 (3bc2)	Pääsilmukka. Kentän vaihtuminen.
15384 (3c18)— 15562 (3cca)	Taulukoita: Tekstit, ääniasetukset, nollasivu ja värit.
16384 (4000)	Työalue spriten peilausta varten (64 tavua).

Mainittakoon vielä, että kaikki välillä 13336—13967 kuuluu rasterikeskeytyksiin. ■




```
1 PRINT"<CLR>HETKINEN!":S=11904:RN=100:R
  EM 7D
2 FORX=100TO214:READHEX$,CH:REM 8F
3 PRINT"LUEN RIVIA"X"<UP>":REM E0
4 FORY=1TOLEN(HEX$)STEP2:REM 2C
5 A=ASC(MID$(HEX$,Y,1)):REM 15
6 B=ASC(MID$(HEX$,Y+1,1)):REM 73
7 C=16*(A-48+(A>64)*7)+B-48+(B>64)*7:IFC
  >255THEN13:REM 7F
8 POKES+I,C:TS=TS+C:I=I+1:NEXT:REM AE
9 IFTS<>CHTHEN13:REM 07
10 TS=0:RN=RN+1:NEXT:REM 01
11 PRINT"<DOWN>TALLENNA OHJELMA":PRINT"(
  SEURAA MIKROBITIN OHJEITA)":REM AC
12 PRINT"TAI KIRJOITA SYS 15041":END
13 PRINT"VIRHE RIVILLA"RN
14 PRINT"<3DOWN>LIST"RN"<3UP>":POKE198,1
  :POKE631,13:END
100 DATA0000000000000800000902920108240D
  07000609C334024ED4F5746F59588561, 1663
101 DATA5208859820152803568000 9A90C018D0
  B090502E4360090E800038000000 0010, 2239
102 DATA03FC3C0D57D729556A0AA8280060000F
  FC00F55F0055F7C027FDF0F7DF7C5756, 3606
103 DATA5FA6596825A9A0555680AAAA000AA800
  00A00005541C1555570AAAA602A8285F, 2758
104 DATA00003C0000D600002800000000000000
  00000000000000000000000000000000, 314
105 DATA00000000000000000000000000000000
  00000000000000003C0000D6000028AA, 484
106 DATA000000003C0003FFC00FEFF03EEAE83A
  BEACBDFFBBF5E7EADE959AA9A67965AA, 4545
107 DATAFE5F6BEFBAD79695A656256D992567A6
  199A6406659405556001954000 5500AA, 3441
108 DATA003F0003FFD50D55500FFFE03D557435
  FF58FF55F6F57D5ED5FF56D7D596D696, 4410
109 DATA96D5AA5695695AAA55AAA5AA5A295568
  2AAAA80A55A00AAAA002AAAA002A00AA, 3572
110 DATAFC00005F000097D55495F500957C001F
  FFC02557F025F57C27FF5C2F57DF2E56, 3585
111 DATAD72AAA9526AA5425A5582555602AAA80
  D55400955A0095AAA8960000A8000010, 3073
112 DATAFFFED6D6D6EAAA555555555555555555
  FFFFFF5555555555FFFEFA5A5A5A5A5A, 4848
113 DATA5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5AAAAAAAAA
  5555555555AAAAAAF5F5F5F5F5FAEAAA, 4494
114 DATAF5F5F5F5F5F5F5F5FFFFFFF5F5F5F5F5
  55557D5559369555FFFF77555599AAAA, 5986
115 DATA4451445144514455003FD5DAD05F952A
  AAA9838383839F9F0080008800080088, 3177
116 DATAFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF000FFFFFF000FF
  F9A977FFFF997A7FF29AA77FF99AA76F, 6135
117 DATA912EE66FF22EE6172134455FF3344516
  344BBFFFFFFBB445DFDBB0FFFF0BBDFD, 4617
118 DATADFDBB7FFFF9BBDFDDF9006FFFF2007FD
  0F29B5FFFF3B76F0089ABFF97FFBA780, 5346
119 DATA29A4BF9AA7FB4A76326FBF2976FBF265
  F268B822668B826F9A64B99AA77B42A7, 4427
120 DATA3A6FB22CC66BF2A5F268B22CC66B826F
  0A649A2CC6A742A00A5F212CC616F3A0, 3921
121 DATAF0FF21344516FF0FF0FF21111116FF0F
  F0FF29888876FF0FF0FF22011066FF0F, 3909
122 DATAF0FF22197166FF0FF088A213516A880F
  F3ACC201106CCA5FFF3AA344445AA5FF, 4087
123 DATAFFF97F3BB5F97FFFFF9357F35F9357FF
  FF2356F00F2356FFFF2355FDDF3356FF, 5068
124 DATAF9A35FFDDFF35A7F9A9887FDDF9887A7
  212EE6FDDF2EE616212EE6FDDF2EE616, 4980
125 DATA3A2EE6FDDF2EE6A5F32EE6FDDF2EE65F
  FF2EE6FDDF2EE6FFFF2EE6FDDF2EE6FF, 5693
126 DATAFF2EE67DD92EE6FFFF2EE688882EE6FF
  FF2EE644442EE6FFFF34455DD33445FF, 4992
127 DATAFFF35FFDDFF35FFFFFF35FFDDFF35FFF
  FFF35FFDDFF35FFFFFF35FFDDFF35FFF, 6648
128 DATAF983587DD983587FF293576DD293576F
  F22356A88A23566F993445111134457 7, 3745
129 DATA2298871111988766222976111129766 6
  222356A44A2356662221166CC2211666, 2396
130 DATA2221166CC22116662234456112344566
  235FF351135FF35626FFFF2116FFFF26, 3089
131 DATA267FF911117FF92626 1881A44A188126
  3511A45DD34A1135F2116F0DD0F2116F, 3125
132 DATAF21A50F97F03A16FF216FF9007FF216F
  F216FF3005FF216FF21A70F35F09A16F, 4038
133 DATAF2116F0DD0F2116FF211A87DD98A116F
  F31111A88A11115FFF266144441666FF, 3613
134 DATAFF34451CC13445FFFFF2AAAAAAAA6FFF
  FF9A01011010A7FFFF34AAA44AAA45FF, 4590
135 DATAFFFB345FF345BFFFFFFBBFBFFBFBBFFF
  FFFBBFBFFBFBBFFFFFFBBFB88BFBBFFF, 6800
136 DATAFF9BB8B97B8BB7FFF997BA9AA7AB977F
  F9007A2AA6A9007FF2CC6A2AA6A2CC6F, 4947
137 DATAF2BB6A2AA6A2BB6FF2CC6A2AA6A2CC6F
  F2006A2AA6A2006FF2CC6A2AA6A2CC6F, 4506
138 DATAF20018AAAA8A006FF3AA444AA444AA5F
  FF26FFF26FFF26FFF916F99AA77F217F, 4484
139 DATA0006F9A44A7F200700D5F26EE26F3D00
  BFDFF26EE26FFDFBBFDFF26EE26FFDFB, 4836
140 DATAB888826EE268888BBFDFF2A88A6FFDFB
  34498111111187D45DF9A11988711A7FD, 4366
141 DATAD9A1112006111A7DD2A44A2CC6A44A6D
  D26EE220066EE26DD26EE22CC66EE26D, 3900
142 DATAD26EE220066EE26DD26EE22CC66EE26D
  D3A88A2006A88A5DDF34412CC61445FD, 4140
143 DATADFDFF220066FFDFDDFDFF22CC66FFDFD
  987FF230056FF987206FF3A35A5FF206, 4941
144 DATA216FFF3AA5FFF216206FFFF35FFFF206
  345FFFFFFFFFF345A9018D19D0A9EA48, 4878
145 DATAA98048A524D019A91C8D18D0A5028D16
  D08524A9FF8D12D0A52E8D21D04CBB35, 3780
146 DATAA9008D21D0A9148D18D0A9528D12D0A9
  00852485258D16D0E6B018A50265B585, 3622
147 DATA0248A5B5300868C918901F4C073568C9
  10902E20A435F00160A207BD78304A7E, 2939
148 DATA78304A7E7830CA10F26020B135F00160
  A207BD78300A3E78300A3E7830CA10F2, 3157
149 DATA60A200BD19059D1805BDB9059DB805BD
  59069D5806BDF9069DF806E8E09FD0E3, 3828
150 DATAA9058515A93F8514A527C521900AD00C
  A520C526F0069004A9FF8525A52085FD, 3524
```

```
151 DATAA52185FE206B3518A520690885209002
  E62118A522690885229002E62318A502, 2790
152 DATA690885024C7334A29FBD17059D1805BD
  B7059DB805BD57069D5806BDF7069DF8, 3318
153 DATA06CAD0E5A52285FDA52385FEA9058515
  A9188514A523C529900AD00CA522C528, 3739
154 DATAF006B004A9FF8525206B3538A522E908
  8522B002C62338A520E9088520B002C6, 3321
155 DATA2138A502E90885024C8A34A000A210A5
  25F007A90F91144C95358A4AB00BB1FD, 3141
156 DATA4A4A4A4A91144C9535B1FD290F9114E6
  FDD002E6FE18A51469288514900 2E615, 3471
157 DATACAD0CC60A5B0A6B5E0FFF00229012903
  60A5B0A6B5E001F0F5D0F1AD00DC4AB0, 4791
158 DATA0E48AD01D0C9589005E9038D01D0684A
  B00CAD01D0C9E0B00569038D01D0C630, 3550
159 DATAC631D004A9088531A5308D0FD4A5318D
  08D4A201A000B505F0382084360D15D0, 3239
160 DATA8D15D018A5B5750585FB101838A900E5
  FB851838B902D0E5189902D0B014203F, 3506
161 DATA364C323618B902D065FB9902D0900320
  3F36C8C8E8E008D0BDA5168D10D06086, 3707
162 DATA176616C61710FAA5FB9014300FA90095
  05A9809902D020783638B01318901010, 2917
163 DATA0DA9009505 9902D020783618900138 86
  172616C61710FA6020843649FF2D15D0, 2750
164 DATA8D15D060861 9A900382AC61910FB60AA
  BDF8078503A9008504A20606032604CA, 2955
165 DATAD0F9A040B10399004088 10F8A200BD00
  4048E8BD004020D936E8BD0040CACA20, 3674
166 DATAD93668E8E820D936E88AC93E90E0A040
  B900409103881 0F8602AA00484B4A006, 3944
167 DATA2A88D0FC3E00402A3E0040C6B4D0EF60
  AD00DC0A0A0A0AB037A506D033209C38, 3191
168 DATAAD01D08D03D0A51629FD8516A5B53010
  A9908D02D038A900E5B538E9084C2D37, 3552
169 DATAA9AC8D02D038A900E5B51869088 50660
  A5162902F0F9AD02D0C94090F2A9FF8D, 4017
170 DATA02D0D0EBA260A06088D0FDCAD0F8A5B5
  3012A523C52DF0049025B018A522C52C, 4341
171 DATA901DB010A521C52BF004B0269006A520
  C52AB01EAD00DC4A4A4A90164AB026A5, 3287
172 DATAB5C9F8F02038E90185B5D019208F364C
  7F37A5B5C908F00D18690185B5D00620, 3724
173 DATA8F364C923760A206B506F00160CAD0F8
  A5B04AB0094AB003A9BD2CA9BE2CA9BF, 3938
174 DATAA2029DFA07CA10FA38E9BC8505AD1BD4
  48C958B003186958C9B0900438E95018, 3748
175 DATA8D05D0691C8D07D0691C8D09D068484A
  B0094AB003A2022CA2032CA204862F68, 2890
176 DATA0A9040A405B90F00F00AA900990F00A9
  02208F36A9048D04D08D08D0A90C8D06, 2785
177 DATAD0A62F20913849FF2516851618AD1BD4
  2903690138E5B51002A90195 05CAE001, 3017
178 DATAD0E160A405B90F00D00AA9FF990F00A9
  02208F36A9808D04D08D08D0A9748D06, 3547
179 DATAD0A62F20913805168516 18AD1BD42903
  690165B5852F38A900E52F3002A9FF95, 3008
180 DATA05CAE001D0DD60862FA5166AC62F10FB
  60862FA900382AC62F10FB60A9818D12, 3552
181 DATAD4A90785308D0FD4A9808D12D460AD1B
  D4C532B00160A205A000B502F075B505, 3686
182 DATAD071BDF507C9BE906AAD1BD44AB064B9
  05D0990BD0209138488A48CACACA2087, 4223
183 DATA3868AAB904D0B00BC96068904649FF25
  16B007C92068B03B05168516B5023018, 3108
184 DATA1869049505B904D06906990AD0902120
  913805168516D01838E9049505B904D0, 2834
185 DATAE918990AD0B00920913849FF25168516
  209C38C8C8E8E008D08060AD1ED0850E, 3686
186 DATAA201209138250EF035E8209138250EF0
  28BDF807C9BAF021A9008506AD15D029, 3391
187 DATAFD8D15D0A9BA9DF807A0818C0BD4A908
  8531888C0BD4202F3AE8E005D0CCA200, 4072
188 DATA209138250EF025A202209138250EF009
  BDF807C9BDD015F017E8E005D0EBA205, 3655
189 DATA209138250ED009E8E008D0F460EAEAEA
  A9BA8DF807A0818C04D4888C04D4A2FF, 4520
190 DATA9A20993A20203AC634F0034C323B20A2
  3A208F3AA0818C0BD4A90D8D0DD4A970, 3163
191 DATA8531888C0BD4A9008D15D0852E8D23D0
  A90185B0A007AD12D0C952901AC9FEB0, 3912
192 DATA16B9B93C8D21D0B9C23C8D22D0A208CA
  D0FD881002A007EAEAA5B0D0D94C183B, 4203
193 DATAA5B5300AA9BB8DF807A900208F36608A
  48B505852F1007A90038E52F852FA205, 3097
194 DATABD00501869059D005020753AA204BD00
  501869029D005020753AC62FD0E02066, 2668
195 DATA3AE63568AA60A205BD005018693 09D57
  04CA10F460BD0050C90A9012A9009D00, 3098
196 DATA50CAFE0050E001D0ECE6344C753A60A9
  00AA9D0050E8D0FA60A9B885B0A5B0D0, 4487
197 DATAFC60A200BD5704DD6604B00160D006E8
  E006D0F060A205BD57049D6604CA10F7, 3785
198 DATA6078D8A20086108611861 2A9188D1403
  A9348D1503A9A88D00D0A9B48D01D0A9, 3344
199 DATAFF8D1CD0A9018D26D08D1AD0A97F8D0D
  DCA91B8D11D0A9952016E7A9932016E7, 4000
200 DATAA91C2016E7A00120F0FFA200BD183C20
  16E7E8E052D0F558A218BD6A3C9D00D4, 3879
201 DATACA10F7A9008533A9018534A9FC853220
  8F3AA90085358D20D08D10D08516A20D, 3441
202 DATABD833C9520CA10F8A9168502A9FE85B5
  A200A90F9DA0049D00059D00069D0007, 3246
203 DATAE8D0F1A0BB8CF807C88CF9078CFD078C
  FE078CFF07AD1ED0A9018D15D0A99185, 4620
204 DATA36A93C8537A433F00F18A53669058536
  9002E637884C873BB136A2079D27D0CA, 3324
205 DATA10FAC8B1368D25D0C8B1368D22D0C8B1
  368D23D0C8B136852EA900A2069506CA, 4016
206 DATA10FB20F03620443720A63720AE38203B
  39A534C9099004A909853418693 08D76, 2785
207 DATA04A200A535C91990D9E633A533C908D0
  0286338635A532C9219004E910853220, 3320
208 DATA993A20203AA202FE005020753A20663A
  4C323BEAEAEAEAEA1F4D494E49444955, 3143
209 DATA4D2C201C4352454154454420425920 4A
  2E5441504 14E494D414B492031393836, 2007
210 DATA0D0D52053434F5245203030303030 30
  2020202048494748203030303030 3020, 1531
211 DATA20202053484950532020800200000011
  FB800400048001F9000000008088F803, 1978
212 DATA8C821F8830402FF00014348830C034E0
  2F0E060F0C0B08090C0B000A020E060C, 1749
213 DATA050B0406000D050809000E040708000A
  02030400030E050908000908070 10708, 192
214 DATA090002020204040406 0606, 45
```

MINIDIUM

JUKKA TAPANIMÄKI

Luomisen tuskia

Viime syksynä sain oudon pakkomielteen. Päätin tehdä MikroBIT-TIIN pelin, jossa on yhtä hyvä skrollaus kuin Uridiumissa.

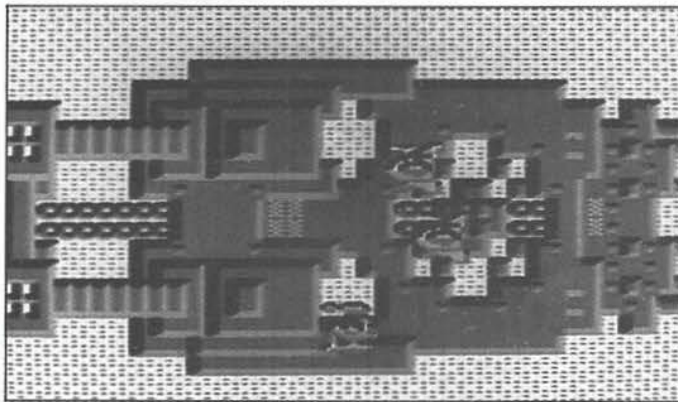
Kaivoin esiin erään puolivalmiin tekeleeni, jota muokkasin ja hioin, kunnes käsissäni oli proto-ohjelma, joka skrollasi 16 riviä korkeaa siivua kuvaruudulla. Halusin saada taustalle mahdollisimman pian järkevää sisältöä, jotta voisin kunnolla paneutua skrollauksen kehittelyyn. Niinpä käytin muutaman piinallisen pitkän työpäivän kunnollisen grafiikkaeditorin tekemiseen.

Mutta se kannatti. Yhdellä istumalla naputtelin muistiin psykedelisen taustan, joka esitti giganttista kuusi kuvaruutua leveää avaruusalusta.

'Ihan kuin Uridiumissa!' hihkuin ja puhkoin päälläni reiän huoneeni kattoon. Mutta pudotus takaisin tuoliin oli tyly. Tuskin minkään tasavallan lehti nielaisee pelin, jossa taustagrafiikkaan on tuhlattu neljä kiloa muistia.

Vuorossa oli kivulias vivisektio, jonka seurauksena skrollauksen alkuperäinen karisma katosi täysin. Sitten sain idean.

Jos käyttäisin yksinkertaista reliefigrafiikkaa, voisin tehdä kohtuullisen taustan 16:lla grafiikkamerkillä. Taustan tallennukseen voisi käyttää puolitavuja, eli muistin tarve putoaisi puoleen.



Pikselin kuritusta

Grafiikkaan liittyneiden sekavuuksien selvittyä sain survaistua kynteni mieltäni eniten askarruttaneeseen ongelmaan.

Miten tehdä joystickilla pumpattava hydraulinen skrollaus, joka näyttää kiihtyvän ja hidastuvan portaattomasti?

Aluksi mielsin ongelman pikseleinä ja ruutuina eikä järkevää ratkaisua tuntunut löytyvän. Lopulta oivalsin, että kysehän on perin yksinkertaisesta kolmen bitin aritmetiikasta. Tarvitaan kaksi muuttujaa, skrollausrekisterin arvo ja nopeutta kuvaava etumerkillinen parametri, jotka lasketaan yhteen. Mikäli saatu uusi arvo lipeää ulos sallituista rajoista, tapaus kuitataan siirtämällä kuvaruutua.

Listauksessa 1 on esitetty yksi tapa suorittaa lasku ja tarkistukset. Huomaa, että vertailuarvoissa on valmiiksi huomioitu rekisterin viides bitti, jota tarvitaan monivärigrafiikan asetukseen. Tällä menetelmällä on itkettävän helppo säädellä skrollausta. Annetaan vain nopeudelle arvoja välillä -8 - 8, keskeytys hoitaa loput.

```
*=$c000
nopeus=$b5
skroll=$02
;
clc
lda skroll
adc nopeus
sta skroll
bit nopeus
bmi miinus
;skrollaus
;oikealle
cmp #$18
bcc jatko
sbc #$8
sta skroll
jmp oikea
;skrollaus
;vasemmalle
miinus
cmp #$10
bcs jatko
adc #$8
sta skroll
jmp vasen
jatko
;rutiinin
;loppuosa
oikea
;siirretaan ruutua
;oikealle
vasen
;siirretaan ruutua
;vasemmalle
.end
```

Listaus 1. Rutiini, jossa lasketaan skrollausrekisteriin uusi arvo.

Jatkaessani pelin ohjelmointia huomasin ratkaisseeni kokonaisen leegion ongelmia ennen kuin olin edes ehtinyt pohtia niitä. Nimittäin myös spriten liikuttelu luonnistuu samalla periaatteella, eli käytetään etumerkillistä nopeutta kuvaavaa parametria.

Entäpä jos liikkeitä säädellään luvulla, joka saadaan laskemalla yhteen spriten nopeus ja skrollauksen nopeus? Arvasit oikein: tuloksena on ötökkä, joka elää täydellisessä symbioosissa taustan kanssa.

Parallaksi

Skrollausta voi myös simuloida. Ei muuteta skrollausrekisteriä eikä siirretä kuvaruutua, vaan pyöritetään suoraan grafiikkamerkin bittejä.

Minidiumissa on yhdistetty aito ja simuloitu skrollaus kolmiulotteisen efektin luomiseksi. Ainoa vakavampi käytännön ongelma syntyy siitä, että monivärigrafiikan vaakaresoluutio on kaksi pikseliä. Bittejä on käsiteltävä pareina, minkä vuoksi joka toinen pyöritys jätetään väliin.

Rasterimatematiikkaa

Kuvaruudun siirto keskeytysrutiinissa on tavattoman aikakriittinen operaatio.

Kuvaruutua pyyhkivä suihku ei missään tapauksessa saa ehtiä seuraavaan keskeytyskoh-

MINIDIUM

taan siirron aikana. Minidiumissa siihen on matkaa 138 rasteririvia. Kun tiedämme yhden rivin päivityksen kestävän keskimäärin 63 sykliä, niin voimme laskea operaatioon olevan aikaa hieman yli 8.5 millisekunttia. Minidiumissa siirrettävä alue on 640 merkkiä, tai 640-16, jos ollaan tarkkoja.

Yhden merkin siirtoon saa siis käyttää n. 13-14 sykliä, mieluummin vähemmän, jotta muuhunkin jäisi aikaa.

Kun kaivamme esiin Reference Guiden, niin toteamme pelkästään LDA- ja STA-käskyjen yhdistelmään kuluvan tapauksesta riippuen 9 - 12 sykliä. Eipä kuulosta kovinkaan rohkaisevalta.

Loppujen lopuksi ongelman ratkaisu on idioottimaisen yksinkertainen. On käytettävä lyhintä mahdollista silmukkaa, jonka 39 kierroksen sisällä siirretään jokaista 39 riviä erikseen. Minidiumissa en tosin tehnyt näin, sillä halusin säästää tilaa. Huomasin ajan riittävän nipin napin neljän rivin mittaiseen silmukkaan.

Teoriaaaaargh!

Pari viisasta sanaa keskeytysten hallinnasta. Listauksessa 2 on esimerkki resterikeskeytysten käynnistämisestä. Kun rekisterin 53274 ($d01a) arvoksi asetetaan 1, niin prosessori saa keskeytyspyynnön aina kun kuvaruutupäivityksen rivi on sama kuin vertailurekisterin arvo. Se löytyy osoitteesta 53266 ($d012). Siihen kuulu vielä ylimmääräinen bitti numero 8, jonka virkaa tekee osoitteen 53265 ($d011) ylin bitti. Tätä bittiä tarvitaan, jos halutaan käsitellä kuvaruudun rivejä 256-312.

Peliohjelmoijan kannalta on edullisinta kytkeä kaikki tarpeettomat keskeytyslähteet pois päältä. Tämä on mahdollista asettamalla kontrollirekisterin 56333 ($dc0d) arvoksi 127. Jos tätä ei tehdä, on erikseen tutkittava statusrekisteristä 53273 ($d019), että kyseessä todella on rasterikeskeytys, eli rekisterin alin bitti on päällä.

Esimerkkirutiinissa ei tehdä muuta kuin kuitataan keskeytys ja poistutaan siitä.

Lopuksi haluan ilahduttaa kokeneempia ohjelmoijia vitsikkäällä ohjelmanpätkällä (listaus 3). Kyseessä on edellistä mutkikkaampi esimerkki CIA-piirien ohjelmoinnista. Siinä on luotu kaunis turboefekti käyttämällä ristikkäin rasterikeskeytystä ja lyhytintervallista ajastinkeskeytystä. ■

```
*=$cØØØ
;
;keskeytysten
;alustus
sei
lda vector
sta $Ø314
lda vector+1
sta $Ø315
lda #$1
sta $dØ1a
lda #$1b
sta $dØ11
lda #$7f
sta $dcØd
lda #$fb
sta $dØ12
cli
rts
;varsinainen
;keskeytysrutiini
raster
lda #$1
sta $dØ19
jmp $ea81
vector
.word raster
.end
```

Listaus 2. Rasterikeskeytyksen käynnistäminen.

```
*=$cØØØ
;
sei
lda vector
sta $Ø314
lda vector+1
sta $Ø315
lda #$1
sta $dØ1a
lda #$1b
sta $dØ11
lda #$81
sta $dcØd
lda #$11
sta $dcØe
lda #$5
sta $dcØ4
sta $dcØ5
cli
rts
raster
lda $dØ19
and #$1
bne loop
inc $dØ2Ø
lda $dcØd
jmp $ea81
loop
sta $dØ19
inc $dØ21
clc
lda $dØ12
adc #$7
sta $dØ12
jmp $ea81
vector
.word raster
.end
```

Listaus 3. Turboefekti tuplaraidoilla.

GURU



Pieni sprite-editori

Spritejen luomisessa tylsintä on kuvion muuntaminen binaarilukujen kautta desimaalidatoiksi. Seuraava lyhyt ohjelma auttaa siinä.

Kirjoita alla oleva ohjelma koneen muistiin, älä kuitenkaan vielä käynnistä sitä.

Tyhjennä kuvaruutu ja piirrä kuvaruudun oikeaan ylänurkkaan haluamasi spritekuvio käyttäen X- ja välilyöntipainikkeita. Spriten on oltava kooltaan 24*21 merkkiä. X tuottaa spriteen pisteen, välilyönti tyhjän kohdan.

Kirjoita kuvion alla RUN, jolloin ohjelma tulostaa spritedatat kuvion jälkeen kullekin riville.

```
1Ø PRINT"<HOME>";
2Ø FOR I=Ø TO 2:BT=Ø
3Ø FOR Y=Ø TO 7:BT=BT-2^(7-Y)*(P
   EEK(1Ø24+4Ø*X+Y+I*8)=24):NEXT
4Ø PRINT BT;:NEXT:PRINT
5Ø X=X+1:IF X<21 THEN 2Ø
```

CHRGET-rutiinista

Basic-tulkki on suuri konekielinen ohjelma, joka tulkitsee Basic-käskyjen merkkiyhdistelmiä ja suorittaa sitten konekielellä vaaditut toimet. Tulkki kutsuu muistipaikoissa 115-138 (HEX: 0073-008A) olevaa CHRGET-rutiinia halutessaan seuraavan merkin Basic-ohjelmasta tai näppäimistöltä.

CHRGET-rutiinia muuttamalla voi tehdä omia käskyjä lisäämällä siihen hypyn omaan konekieliohjelmaan, joka tarkistaa onko omatekoisia (esimerkiksi &-alkuisia) käskyjä käytetty.

Basic-tulkki kutsuu rutiinia monesta kohdasta, mutta vain muutamaa kutsua kannattaa käyttää hyväksi. CHRGET toimii Basic-tulkin aliohjelmana, joten kutsuosoitteet löytyvät pinomuistista. Sopivia kutsuosoitteita ovat seuraavat:

$A48C rivin siirto näppäinpuskurista Basic-puskuriin
$A7E6 komentoriviltä annetun käskyn suoritus
$A9A1 ohjelmarivin suoritus

Kirjallisuudesta löytyy runsaasti esimerkkejä rutiinin käytöstä.

PEKKA HEINO

Merkkieditori

Oletko kyllästynyt Commodoresi merkkeihin? Haluaisitko ehkä tavalliseen kuusneloseen skandit? Ei hätää, oheisella ohjelmalla voi helposti muuttaa koko merkkialuetta eli kaikkia 256 merkkiä kerralla.

Merkkien muuttaminen on melko mahdotonta, mikäli käsittelyn alla olevat merkit vaihtuvat samaan aikaan näytöllä. Hyvin pian kuvaruutu on täynnä outoja merkkejä, ja jopa merkkieditorin käyttö on vaikeaa.

Oheinen ohjelma ei muuta editointihetkellä näytössä olevia merkkejä. Tämä on tehty mahdolliseksi niinsanotun raster-keskeytyksen avulla. Keskeytyksen ansiosta tavalliset, näytössä koko ajan olevat merkit eivät muutu, koska keskeytys tapahtuu aina, kun videopiiri piirtää uuden näytön riviä 200 tai riviä 10. Rivillä 10 tapahtuvan keskeytyksen aikana ohjelma muuttaa videopiirin osoitteita ja siirtää sen näyttämään normaaleja merkkejä. Rivin 200 jälkeen näytetään editoitavat merkit.

Näytettävien merkkien alkuosoitetta muistikartalla kontrolloi muistipaikan 53272 bitit 1-3 (ei 0-2), jotka normaalisti isoilla kirjaimilla ovat 010 ja pienillä 011. Keskeytys muuttaa nämä bitit muotoon 111 ja merkkien alun muistialueelle 14336-16383. Basic-kielinen vastine toiminnalle on

POKE 53272,(PEEK(53272) AND 241) OR (2*B)

missä B on bittikuvio kymmenjärjestelmässä. Alue saadaan lasketuksi kertomalla tuo kolmen bitin jono arvolla 2048. Arvoon täytyy joskus kuitenkin lisätä videopiirin nolla, mutta normaalisti sitä ei tarvitse tehdä.

Videopiirin nollaa muuttamalla voidaan valita, minkä 16 kilon lohkon videopiiri näkee. Sitä kontrolloi muistipaikan 56576 bitit 0 ja 1. Videopiirin nollan laskeminen onnistuu, kun kerrotaan 16384 bittien käänteisellä arvolla, joka on sama kuin 3 miinus arvo. Tätä ennen täytyy kuitenkin muistipaikan 56578 bitit 0 ja 1 muuttaa molemmat 1:ksi Basicilla

POKE 56578, PEEK(56578) OR3

Merkit ovat muistissa siten, että yksi bitti edustaa yhtä pistettä näytöllä. Kaikki merkit koostuvat kahdeksasta tavusta eli 64 bitistä ja ovat 8x8 bitin kokoisia. Näin ollen yksi merkki vie muistia 8 tavua.

Merkin alkuosoite saadaan lasketuksi kaavalla 8 * merkin näyttökoodi + ensimmäisen merkin alkuosoite.

Tavallisia merkkejä on vaikea katsella bittikuviona, koska ne ovat I/O muistipaikkojen alla olevassa ROMissa. Ne voidaan lukea sieltä muuttamalla muistipaikan 1 arvo 55:stä 51:een. Koska input-alue ei silloin enää ole käytössä, täytyi keskeytykset sulkea pois siten, että muistipaikan 56334 alin bitti muutetaan nollaksi.

Kun merkit on luettu RAMiin täytyy arvot muuttaa normaaleiksi eli tehdä samat muutokset "takaperin".

Ohjelman rakenne

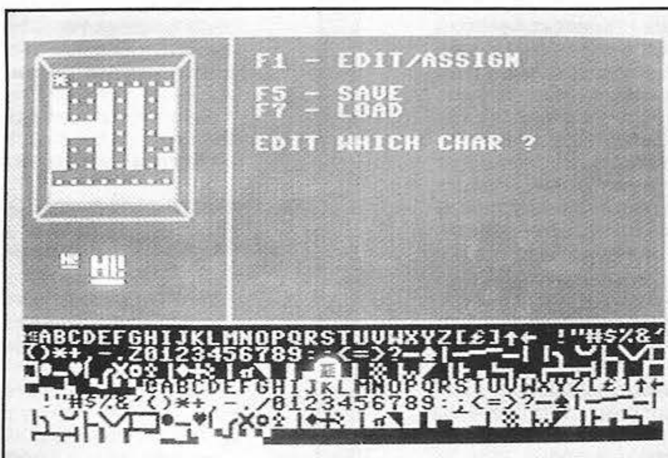
Ohjelmaan on ahdettu kaikki tarpeelliset toiminnot, ja se voi ahtamisen takia aluksi näyttää hieman sekavalta. Siitä voidaan kuitenkin erottaa seuraavat osat:

0 - 125 alkutoimet
130 - 199 päävalikko
200 - 245 merkin valinta (aliohjelma)
250 - 306 merkin editointi
270 - 288 toiminnot
310 - 325 merkin sijoitus muistiin
350 - 358 kysyy nimen (aliohjelma)
375 - 400 tallentaa merkit levylle
425 - 450 lataa merkit levyltä

Basic-osan lisäksi ohjelmassa on 850 tavua konekieltä, joka tekee kaikki nopeutta vaativat toiminnot, esimerkiksi merkin kääntämisen 90 astetta myötäpäivään. Konekielinen osa sijoittuu muistikartalla Basic-ROMin ja I/O-muistin välille, eikä se siten vie muistia Basicilta. Rutiinit eivät toimi Simons' Basicin kanssa grafiikkatilassa, koska se sijoittaa näyttömuistin samalle alueelle ja tuhoaa vanhat tiedot.

Riveillä 270-288 on järjestyksessä kaikki komennot, ja ne voi yksinkertaisesti muuttaa vaihtamalla lainausmerkeissä olevaa merkkiä. Nyt ne ovat:

H - peilaus pystysuunnassa
V - peilaus vaakasuunnassa
T - pyöräyttää merkkiä myötäpäivään
R - merkin liikutus oikealle
L - liikutus vasemmalle
U - liikutus ylös
D - liikutus alas
rvs on tekee käänteisen kentän
spc muuttaa kursorin alla olevaa bittiä
F2 muuttaa reunuksen väriä
F4 muuttaa taustan väriä
F6 muuttaa merkkien väriä
clr tyhjentää matriisin



Rutiineista kahdeksan ensimmäistä on toteutettu konekielellä, ja niistä puolet (V,L,U,D) kutsuen peräkkäin ►

muita rutiineja. Esimerkiksi vaakapeilaus saadaan kun kierretään merkkiä kerran, pystypeilataan se ja kierretään taas merkkiä kolme kertaa. Tämä toteutetaan konekielen JSR -käskyjen avulla, koska viisi SYS -käskyä veisi melko paljon aikaa.

Konekielestä löytyy muitakin rutiineja. Muistipaikasta 49695 alkaa käytännöllinen rutiini, jolla voi siirtää merkit merkki ROMista RAMiin.

Muistiin lataus levyltä on toteutettu siten, että ohjelma lataa levyltä vain tarvitsemansa 2048 tavua ja siirtää sen automaattisesti oikealle alueelle. Koska ohjelma ei käytä Kernalin load-rutiinia, voi siitä saada vinkkejä omien ohjelmien tiedonsiirto-ongelmiin. Konekielinen tallennuskaan ei ole toteutettu save-rutiinilla, vaan siinä on käytetty chrout-rutiinia.

Ohjelman yksinkertaistamiseksi editoitava merkki siirtyy automaattisesti alueelle 16384-16391, josta keskeytysohjelma siirtää sen sprite-alueelle. Koska pienenä näkyvä merkki on jo valmiiksi sprite, päätin tehdä vielä neljä kertaa niin suuren merkin, vaikka siitä ei olekaan suurta käytännön hyötyä. Näytön alareunassa näkyvä kursori eli merkin valkoiset kehykset, on myös sprite, joka konekielisesti siirretään oikealle alueelle.

Ohjelmaa käytettäessä ohjelma lataa konekieliosan chedit.asm ja käynnistyy. Alussa ohjelma kysyy, editoidaanko isoja vai pieniä merkkejä (set 1 = isot ja set 2 = pienet).

Päävalikossa voidaan merkit tallentaa (save), ladata (load) tai niitä voidaan editoida. Merkkien tallennus ja lataus kohdistuu vain muistialueeseen 14336-16383 - muita muistipaikkoja ei muuteta.

Vaikka lataus ja tallennus tapahtuvat levyasemalla, näyttö pimennetään, koska rasterkeskeytykset menevät sekaisin levyoperaatioiden aikana. Jos latauksen tai tallennuksen aikana esiintyy levyvirhe, siitä tulee virheilmoitus näyttöön. Tällöin kannattaa aina yrittää uudelleen, vaikka kaikki näyttäisikin olevan kunnossa.

Kun merkkejä halutaan editoida, painetaan nappia F1. Pienellä valkoisella neliöllä, jota liikutetaan kursorinsiirtonäppäimillä, valitaan haluttu merkki, ja painetaan returnia. Kun merkki on valmis, painetaan jälleen nappia F1. Kursori on automaattisesti sen merkin kohdalla, jota muutettiin, mutta sitä voidaan siirtää. Jos merkistä tuli huono ja se halutaan hylätä, painetaan takanuolta ← ja merkki katoaa muistista.

Itse luoduilla merkeillä saadaan omiin ohjelmiin helposti kauneutta. Myös pelihahmot ja -taustat on kätevä tehdä omilla merkeillä. Merkit saadaan käyttöön lataamalla ne, jonka jälkeen kirjoitetaan

POKE 53272,(PEEK(53272) AND 241) OR (2*7)

Muistialue pitää kuitenkin suojata komennolla

POKE 51,191:POKE 55,191: POKE 52,55:POKE 56,55

Muutoin ohjelmassa käytetyt muuttujat saattavat sekoittaa merkkejä. Ohjelmat kuitenkin helposti venyvät liian pitkiksi. Tällöin ei auta muu, kuin siirtää merkit ylemmäksi muistikartalla. ■

LISTAUS 1

```
10 RN=100:RM=27:MP=49152:REM 67
20 FORG=1TORM:READA$:FORF=1TO LEN(A$) STE
  P 2:B1$=MID$(A$,F,1):B2$=MID$(A$,F+1,1)
  :REM F5
30 A=(ASC(B1$)-48+(ASC(B1$)>64)*7)*16+ASC
  (B2$)-48+(ASC(B2$)>64)*7:REM 28
40 POKEMP,A:MP=MP+1:NEXTF:NEXTG:REM 29
100 DATA A0009899D006C8D0F9A900998037C8D0
  FA600000AD90C18D23C0AD91C18D24C0:REM CF
101 DATA A000B9903899004OC8C008D0F5A9008D
  90C1A9408D91C1600000A000A203B900:REM 5A
102 DATA 4048BD044099004068 9D0440C8CA10EE
  600000000000A900A8994003C8C008D0:REM 3A
103 DATA F8A9808D5003A000A9018D5103A200BD
  00402D5003F009B940030D5103994003:REM 35
104 DATA 0E5103E8E008D0E74E5003C8C008D0D8
  EAA007B94003990040881 0F7602056C0:REM 88
105 DATA 2056C02056C0203AC04C56C000000000
  000000000000000000000000006000:REM 54
106 DATA A00098998037C8C040D0F86000520000
  A200A000AD90C18DE2C0AD91C18DE3C0:REM 9E
107 DATA EAB9B0389D8037C8E8E8E8C008D0F24C
  BCFE0000000000000000000000000000:REM 5F
108 DATA A9018D19D02030C1EAA9008D21D02036
  C1AD18D029F0090E8D18D0A9058D12D0:REM BF
109 DATA AD11D0297F8D11D0A9408D14034C31EA
  A20ECAD0FD60A211CAD0FD60EAEAEAEA:REM 71
110 DATA A9018D19D0EAAD18D029F009048D18D0
  A9BE8D12D0AD11D0297F8D11D0A9068D:REM 15
111 DATA 21D0A9008D1403AD0AC1A21D9DCFDBCA
  D0FA4CD0C000000000A000A90485FC:REM E2
112 DATA A95285FBA200A90085FDA9808D3F03BD
  B0382D3F03F005A9A0D003EAA92E91FB:REM 1D
113 DATA C8EA4E3F03E6FDA5FDC908D0E218A5FB
  692885FBA5FC690085FCA000E8E008D0:REM 71
114 DATA C5600000000000000000A9528DD9C1A9
  D88DDAC1A90FA0009992D9C8C008D0F8:REM AA
115 DATA 18ADD9C169288DD9C19003EEDAC1ADD9
  C1C992D0DFADDAC1C9D9D0D860000000:REM 6D
116 DATA A9D08D0DC2A9DA8D0EC2A9018D00DCEE
  0DC2D0F8EE0EC2AE0EC2E0DCD0EE6078:REM C0
117 DATA A50148A9388D38C2A9D08D35C2A93385
  01A000B900D8990040C8D0F7EE35C2EE:REM E7
118 DATA 38C2AD38C2C940D0EA68850158600000
  A040B95FC299BF3788D0F76000000000:REM 8D
119 DATA 3FC0007FE000C03000C03000C03000C0
  3000C03000C03000C03000C030007FE0:REM F5
120 DATA 00000000000000000000000000000000
  00000000000000000000000000000000:REM AD
121 DATA A207187E00409009BD004009809D0040
  18CA10EF6000A207183E00409009BD00:REM 35
122 DATA 4009019D004018CA10EF600000000000
  2056C020A0C22056C02056C04C56C000:REM FA
123 DATA 2056C020B6C22056C02056C04C56C000
  A207BD004049FF9D0040CA10F5600000:REM 58
124 DATA A20220C9FFA9388D0EC3A000B9004020
  D2FFC8D0F7EE0EC3AD0EC3C940D0ED20:REM 40
125 DATA CCFF60FFFFFFFFFFFFFFA20220C6FFA9
  388D3BC3A00020E4FF990040C8D0F7EE:REM EA
126 DATA 3BC3AD3BC3C940D0ED20CCFF60000000
  1A021A0018A51A001A021A0018001A02:REM 7F
```

LISTAUS 2

```
5 IFPEEK(49413)<>32ORPEEK(49669)<>169THE
  NLOAD"CHEDIT.ASM",8,1:REM 75
10 PRINT"<CLR><2DOWN><RIGHT><LT.BLUE>EDI
  T SET 1 OR 2 ?":REM F3
11 GETA$:IFA$<>"1"ANDA$<>"2"THEN11:REM 7
  D
12 POKE49705,208:IFA$="2"THENPOKE49705,2
  16:REM 6E
```

```
15 POKE51,127:POKE55,127:POKE52,55:POKE5
  6,55:CLR:REM 45
20 POKE53281,15:PRINT"<CLR>":POKE53281,6
  :SYS49152:REM D0
30 PRINT"<HOME><17DOWN>——————————————
  ——————————————————":REM 59
40 PRINT"<HOME> ____________   |":REM E0
41 PRINT" |\__________/|  |":REM 69
42 FORN=0TO7:PRINT" ||........||  |":NEXT:
  REM 54
50 PRINT" |/‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾\|  |":REM A9
51 PRINT" ‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾‾   |":REM 1F
53 FORN=0TO4:POKE211,13:PRINT"|":NEXT:RE
  M B4
70 POKE56333,127:POKE788,0:POKE789,193:R
  EM A6
80 POKE53265,(PEEK(53265)AND127):REM 01
90 POKE53266,100:POKE56333,1:POKE53274,1
  29:REM 5B
100 SYS49695:SYS49744:X=22:Y=192:REM 85
110 PRINT"<HOME><5DOWN>":POKE211,15:PRIN
  T"<24SPACE><HOME>":REM 78
112 POKE53250,46:POKE53251,155:POKE2040,
  223:POKE2041,222:REM 6C
115 POKE53269,7:POKE53287,1:POKE53288,1:
  REM D1
117 POKE53252,62:POKE53253,155:POKE53289
  ,1:POKE2042,222:POKE53277,4:REM 24
118 POKE53271,4:REM 2B
120 POKE53248,XAND255:POKE53249,Y:POKE53
  264,(XAND256)/256:REM 2E
125 POKE49523,239:SYS49344:REM D9
130 POKE211,15:PRINT"F1 - EDIT/ASSIGN":R
  EM B2
132 POKE211,15:PRINT"":REM F6
134 POKE211,15:PRINT"F5 - SAVE":REM CF
136 POKE211,15:PRINT"F7 - LOAD":REM C4
137 PRINT"<HOME>":REM 7F
150 GETA$:IFA$="<F1>"THEN250:REM D5
155 IFA$="<F5>"THEN375:REM 65
160 IFA$="<F7>"THEN425:REM 5E
199 GOTO 150:REM 72
200 PRINT"<HOME><5DOWN>":POKE211,15:PRIN
  T"EDIT WHICH CHAR ?":REM 5B
205 POKE49523,208:REM 93
210 IFY<192THENY=Y+8:REM D4
211 IFY>240THENY=Y-8:REM D3
212 IFX<22THENX=X+8:REM 9B
213 IFX>334THENX=X-8:REM D6
214 IFY=240ANDX>142THENX=142:REM AD
215 POKE53248,XAND255:POKE53249,Y:POKE53
  264,(XAND256)/256:REM 33
220 BY=(X-22)+(Y-192)*40+14336:REM FE
225 POKE49552,BYAND255:POKE49553,BY/256:
  REM 0D
230 GETA$:REM DA
232 IFA$="<DOWN>"THENY=Y+8:GOTO210:REM A
  4
234 IFA$="<UP>"THENY=Y-8:GOTO210:REM 28
236 IFA$="<LEFT>"THENX=X-8:GOTO210:REM 3
  4
238 IFA$="<RIGHT>"THENX=X+8:GOTO210:REM
  B4
239 IFA$="←"ANDPEEK(1279)=1THENBY=0:RETU
  RN:REM 4D
240 IFA$<>CHR$(13)THEN230:REM 7E
245 RETURN:REM 7B
250 GOSUB200:POKE49621,15:SYS49610:SYS49
  172:P=0:REM 1E
255 SYS49610:SYS49530:BY=1106+(P-INT(P/8
  )*8)+INT(P/8)*40:REM B1
257 POKEBY,(PEEK(BY)AND128)+42:REM F5
260 GETA$:IFA$=""THEN260:REM 53
270 IFA$="H"THENSYS49210:REM 84
271 IFA$="T"THENSYS49238:REM 9B
272 IFA$="V"THENSYS49309:REM 9D
273 IFA$="R"THENSYS49824:REM 9C
274 IFA$="L"THENSYS49846:REM 9B
275 IFA$="U"THENSYS49872:REM A4
276 IFA$="D"THENSYS49888:REM 9B
277 IFA$="<RVS ON>"THENSYS49904:REM 5F
278 IFA$="<RIGHT>"THENP=P+1:IFP>63THENP=
  P-1:REM C5
279 IFA$="<LEFT>"THENP=P-1:IFP<0THENP=P+
  1:REM 0B
280 IFA$="<DOWN>"THENP=P+8:IFP>63THENP=P
  -8:REM C0
281 IFA$="<UP>"THENP=P-8:IFP<0THENP=P+8:
  REM 06
282 IFA$="<F2>"THENPOKE53280,(PEEK(53280
  )+1)AND255:REM BA
283 IFA$="<F4>"THENPOKE49502,(PEEK(49502
  )+1)AND255:REM C0
284 IFA$="<F6>"THENPOKE53288,(PEEK(53288
  )+1)AND255:POKE53289,PEEK(53288):REM E
  E
285 IFA$=" "THEN302:REM D8
286 IFA$="<F1>"THEN310:REM 5D
288 IFA$="<CLR>"THENFORN=0TO7:POKE16384+
  N,0:NEXT:REM 12
300 GOTO255:REM 68
302 BY=16384+INT(P/8):BI=2↑(7-P+INT(P/8)
  *8):REM A8
304 BP=PEEK(BY):POKEBY,BPORBI:IFBP<>PEEK
  (BY)THEN255:REM 16
306 POKEBY,BPAND(255-BI):GOTO255:REM A8
310 PRINT"<HOME><5DOWN>":POKE211,15:PRIN
  T"ASSIGN TO WHICH CHAR ?":REM 9F
315 GOSUB205:IFBY=0THENFORN=0TO7:POKE163
  84+N,0:NEXT:GOTO320:REM F1
317 FORN=0TO7:POKEBY+N,PEEK(16384+N):POK
  E16384+N,0:NEXT:REM 72
320 POKE49552,0:POKE49553,64:POKE49621,1
  5:SYS49610:SYS49530:REM AE
325 PRINT"<UP>";:POKE211,15:PRINT"<22SPA
  CE><HOME>":GOTO110:REM E9
350 PRINT"<HOME><5DOWN>":POKE211,15:PRIN
  T"NAME? <RVS ON> <RVS OFF>";:N$="":REM
  D7
352 GETA$:IFA$=CHR$(20)ANDN$<>""THENNA$=
  LEFT$(N$,LEN(N$)-1):PRINT"<2LEFT> <LEF
  T><RVS ON> <RVS OFF> <LEFT>";:REM BC
354 IFA$=CHR$(13)THENPOKE204,1:RETURN:RE
  M EE
356 IFA$<" "ORA$>"←"ORLEN(N$)>17THEN352:
  REM AB
358 PRINT"<LEFT>"A$"<RVS ON> <RVS OFF>";
  :N$=N$+A$:GOTO352:REM 8E
375 GOSUB350:IFN$=""THEN110:REM 34
376 POKE53265,11:N$=N$+",P,W":OPEN1,8,15
  :OPEN2,8,2,N$:REM BC
377 INPUT#1,A,B$,C,D:IFA<20THEN380:REM D
  5
378 POKE53265,27:POKE211,15:PRINTB$"<7SP
  ACE>":CLOSE1:CLOSE2:WAIT198,1:GOTO110:
  REM A1
380 PRINT#2,CHR$(0);CHR$(56);:SYS49920:R
  EM 9F
390 INPUT#1,A,B$,C,D:IFA>19THEN378:REM E
  1
400 CLOSE1:CLOSE2:POKE53265,27:GOTO110:R
  EM 25
425 GOSUB350:IFN$=""THEN110:REM 30
426 N$=N$+",P,R":OPEN1,8,15:OPEN2,8,2,N$
  :POKE53265,11:REM B3
430 INPUT#1,A,B$,C,D:IFA>19THEN378:REM D
  C
440 GET#2,A$:GET#2,A$:SYS49962:REM A5
445 INPUT#1,A,B$,C,D:IFA>19THEN378:REM E
  2
450 POKE53265,27:CLOSE1:CLOSE2:GOTO110:R
  EM 2A
```

PEKKA PESSI

CIA ja releohjain

Kuusnelosen prosessori 6510 käsittelee I/O-piirejä kuten normaalia muistia. Samoilla käskyillä, joilla myös muistia manipuloidaan, käsitellään liitäntäpiirejä. Prosessorin kannalta I/O-piiri on samanlainen lokerojoukko kuin muistikin.

Ulkoisesti näillä muistipaikoilla on kuitenkin erilainen vaikutus. Tavallisen muistin tilaa ei ulkoapäin pysty havaitsemaan. Mutta esimerkiksi Commodore 64:n videopiirin yhteen rekisteriin (muistipaikkaan 53280) tallennettu luku muuttaa piirin tuottamaa videosignaalia siten, että näytön kehyksen väri muuttuu.

POKE 53280,0

Kuvaruudun kehys muuttuu tällä käskyllä mustaksi.

Suora muistinkäsittely

Tässä vaiheessa tarkkaavainen lukija on tietenkin sitä mieltä, että kirjoittaja on mäntti eikä tiedä yhtään mitään. Kun itse muuttaa kuvaruutumuistin sisältöä, niin kyllä se kuvaruudulla näkyy. Aivan oikein. Kysymys on toisenlaisesta I/O-tekniikasta, niin kutsutusta muistin suorasta osoittamisesta eli DMA:sta. DMA-piiri lukee tavallista muistia prosessorin ohella ja välittää muistin sisällön ulospäin. Commodore 64:ssä kuvan muodostava piiri, VIC, tekee näin muodostaessaan videokuvan. Se on itse asiassa enemmän muistin kanssa tekemisissä kuin varsinainen mikroprosessori.

Tietokoneen pääosana ovat muistin ja prosessorin lisäksi I/O-piirit. Ne ohjaavat I/O-laitteita: televisiota, näppäimistöä, kasettinauhuria ja muita laitteita, joilla tietokone on yhteydessä ulkomaailmaan. Lyhenne I/O tulee englannin sanoista input ja output, jotka on suomennettu otoksi ja annoksi. Pelkistetysti tietokone saa tietoa "ulkomaailman" tapahtumista oton eli inputin kautta, ja käsiteltyään tätä tietoa ohjelmassa se antaa palautetta annon eli outputin kautta. Tietokoneen kannalta anto ja otto ovat siis kaiken A ja O.

Seuraava esimerkki valaisee tavanomaisempien I/O-piirien toimintaa. Jos sinulla on yleismittari, voit seurata muistipaikan 1 ja kasettiportissa olevan kupariliuskan välisen jännitteen yhteyttä. Kuva 1 kertoo, miten mittaus on suoritettava.

Listauksessa 1 oleva ohjelma vaihtaa CASS WRT-linjan tilaa joka kerta, kun painat jotain näppäintä.

6500-sarjan I/O-piirit

Tavallinen yleiskäyttöön suunniteltu prosessori ei tule toimeen yksin. Sitä varten on suunniteltava myös sopivat I/O-piirit, muuten prosessoria ei voi käyttää eikä sitä osteta. Nykyään tosin uudet prosessorit pyrkivät mahdollisimman täydelliseen yhteensopivuuteen entisten kanssa ja voivat käyttää niiden I/O-piirejä. Silti uusia piirejä on suunniteltava, sillä vanhemmat piirit ovat yleensä tehottomia uusiin prosessoreihin verrattuna. Lisäksi nykyisiin piireihin voidaan rakentaa sisään sellaisia toimintoja, jotka ennen jouduttiin hoitamaan erillisillä siruilla.

Commodoren kotimikroissaan käyttämä 6500-sarja on jo kymmenkunta vuotta vanha, ja sitä varten on suunniteltu paljon erilaisia I/O-piirejä. 6500-sarjan prosessorit pystyvät käyttämään suoraan myös 6800-sarjan I/O-piirejä.

Jokaisella I/O-piirillä on tyyppinumeronsa lisäksi mnemoninen lyhenne nimenä. Kolmi- tai nelikirjaiminen nimi kuvaa piirin käyttöä.

Alkeellisin I/O-piireistä on 6520 eli PIA, Parallel Interface Adapter (rinnakkaisliityntäsovitin). Siinä on kaksi 8-linjaista porttia. Linjojen avulla voidaan siirtää kahdeksan bittiä eli yksi tavu yhtä aikaa — rinnakkain — mistä piirin nimikin johtuu. C-64:ssä on jo kehittyneemmät piirit, eli 6526 CIA:t. PIA:n porttien lisäksi niissä on kaksi ajastinta, kello ja sarjaportti, joten niiden nimi Complex Interface Adapter (monimutkainen . . .) on hyvin oikeutettu.

Erityisesti C-64:ää varten on suunniteltu kaksi I/O-piiriä, 6569 VIC (Video Interface Circuit) ja 6581 SID (Sound Interface Device). Nimensä mukaisesti ne tuottavat kuusnelosen kuvan ja äänen.

Muita 6500-piirejä ovat mm. 6522 VIA (Versatile Interface Adapter), 6551 ACIA (Asynchronous Communication Interface Adapter), 6532 RIOT (RAM-I/O-Timer) ja 6545 CRTC (CRT Controller). Viimeksimainittua käytetään yleisesti PC-luokan koneiden näytönohjaimena.

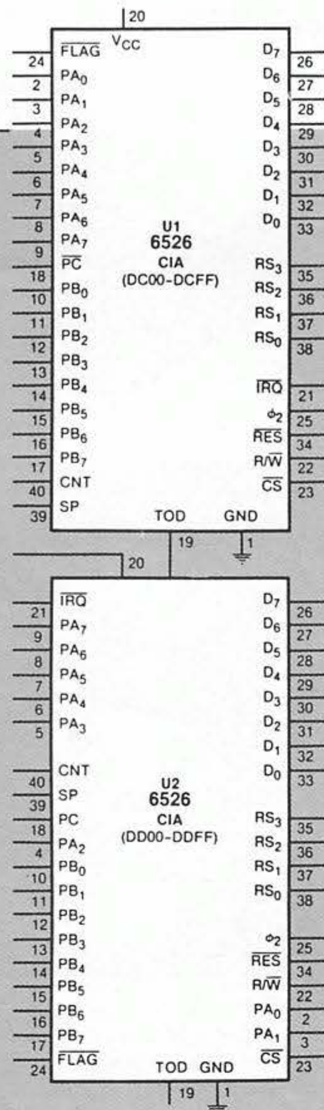
CIA

Tavallisemmin käytettyjen ja samalla tutumpien VICin ja SIDin lisäksi C-64:ssä on kaksi tavanomaista I/O-piiriä, CIA:t. Niiden avulla tietokone ohjaa mm. levyasemaa, kirjoitinta, näppäimistöä ja ilotikkuja. CIA:n toiminnan tunteminen auttaa ymmärtämään myös näiden laitteiden käyttöä.

Ulospäin — elektroniikkasuunnittelijalle — CIA:ssa on 40 kontaktia. Prosessorin väylään on niistä kytketty 17, joista kahdeksan on datalinjaa, neljä osoitelinjaa, neljä ohjauslinjaa ja viimeinen on CIA:lta lähtevä keskeytyspyyntölinja. Tämän linjan kautta prosessori saa tietää, että CIA on suorittanut jonkin sille annetun tehtävän tai muutoin toivoo prosessorin huo-

miota. Keskeytyksen ansiosta prosessorin ei tarvitse koko ajan tutkia CIA:n rekistereitä.

Lopuista 23 linjasta kahta käytetään CIA:n käyttöjännitesyöttöinä (Vcc ja GND), yhdestä CIA saa kelloansa varten verkkotaajuuden (TOD), kaksi linjaa muodostavat sarjaportin (SP, CNT) ja kaksi linjaa on tarkoitettu kättelyyn (PC, /FLAG). Loput 16 linjaa ovat yleiskäyttöisiä antoja ja ottoja, jotka on jaettu kahteen kahdeksan linjan porttiin, A- ja B-portteihin (portti A: PAØ-PA7, portti B: PBØ-PB7). Suluissa olevat lyhenteet ovat nastojen nimiä. Nimeä ennen oleva kauttamerkki (/) ilmoittaa, että signaali on aktiivinen nollatilassa.



CIA:n toiminta

Ohjelmoijan kannalta CIA koostuu 16:sta eri rekisteristä, jotka on numeroitu nollasta viiteentoista. Rekisteriä vastaa osoite prosessorin muistiavaruudessa.

Neljä alinta rekisteriä ohjaa 8-bittisiä portteja. Yksittäisen portin rekistereistä toinen on ns. tietorekisteri (englanniksi Peripheral Data Register, PR) ja toinen taas ns. tiedonsuuntarekisteri (Data Direction Register, DDR). Rekisterinumero 0 on A-portin tietorekisteri ja rekisteri 2 tiedonsuuntarekisteri. B-portin tietorekisterinä on 1 ja tiedonsuuntarekisterinä 3.

Tiedonsuuntarekisteri määrää, minkälaisia portin kahdeksan linjaa ovat: jos suuntarekisterin bitti on 0, on linja otto, jolloin prosessori voi lukea ulkopuolisen laitteen lähettämän databitin. Jos suuntarekisterin bitti on 1, on vastaava linja anto, jonka tilan prosessori voi määrätä. Kun linjat 0—3 halutaan annoiksi ja 4—7 otoiksi, tiedonsuuntarekisteriin tallennetaan arvo 15d=00001111b.

Tiedonsuuntarekistereiden tarkoituksena on mahdollistaa I/O-porttien monipuolinen käyttö. Rinnakkaissovittimissa, joissa on paljon linjoja, ei voida suunnitteluvaiheessa tietää, kuinka paljon erillisiä antoja ja ottoja käyttäjä (tietokoneen suunnittelija) tarvitsee. Joustavasti moneen eri tarkoitukseen käytettävät piirit tulevat myös halvemmiksi valmistusmäärien kasvaessa.

Jännitteet määräävät bittien arvot

Tietorekisterin toiminnassa on pieni erikoisuus. Silloin kun annoksi asetettu linja on yhdistetty pysyvästi maahan, ei auta, vaikka kuinka yrittäisi nostaa sitä ykköstilaan: piiristä saatava pieni virta ei riitä nostamaan annon jännitettä, joka jää nollatilaan. Luettaessa rekisteriä saadaan linjan jännitettä vastaava arvo eikä rekisteriin kirjoitettu arvo. Tällainen tilanne esiintyy luettaessa kakkosporttiin kytkettyä joystickiä. Ilotikun arvon voi lukea, vaikka portin (56320) kaikki linjat on asetettu annoiksi.

```
10 PRINT "PAINA JOTAIN"
20 GET A$:IF A$="" THEN 20
30 POKE 1,(PEEK(1) AND 247)
   OR ((NOT (PEEK(1)) AND 8)
40 GOTO 10
```

Listaus 1. Kasettiportin tilan muuttaminen.

B-portin mielenkiintoinen ominaisuus on automaattinen kättely. Joka kerta, kun B-tietorekisteri luetaan tai kirjoitetaan, PC-linjaa myöten lähtee lyhyt (kellojakson pituinen) pulssi. Se ilmoittaa B-porttiin kytketylle laitteelle, että uusi tietotavu on saatavilla. Samoin jos /FLAG-ottoon tulee pulssi, tietää kuusnelonen, että uutta tietoa on saatavilla.

Ajastimet

Rekistereissä 4 ja 5 on ajastin A, rekistereissä 6 ja 7 ajastin B. Ajastimet laskevat prosessorin noin mikrosekunnin mittaisia kellojaksoja tai ulkoista kelloa, joka saadaan CNT-linjasta. Koska ajastimien leveys on 16 bittiä, pystytään niillä laskemaan korkeintaan 65535 kellopulssia. Ketjuttamalla ajastimet voidaan laskea jopa 4,3 miljardia pulssia — vajaa puolitoista tuntia prosessorin kellojaksoina. Ajastimien antoina voidaan käyttää käyttäjänportin nastoja PB6 ja PB7.

Ajastimien toimintaa säädellään ohjausrekistereistä. Ajastimen A ohjausrekisteri on 14, ajastimen B ohjausrekisteri 15.

Kello

Seuraavat neljä rekisteriä käyttää TOD (Time of Day Clock), kellonaikakello. TOD käyttää ajanmittaukseen verkkotaajuutta (50 Hz), ja se on C-64:n systeemikelloa (TI, TI$) tarkempi. TODiin eivät myöskään vaikuta keskeytyksien estäminen esim. levyoperaatioiden aikana. TOD:iin voi asettaa myös hälytyksen: TOD aiheuttaa keskeytyksen kun kellonaika saavuttaa herätysrajan.

Rekisterissä 12 on sarjaportti. Sarjaportti on synkroninen, ja sitä kellottaa joko ajastin A lähetettäessä tai ulkopuolinen kello vastaanotettaessa. Kellona käytetään CNT-linjaa, tieto kulkee varsinaisessa SP-linjassa. Sarjaportti on hyvin nopea verrattuna sarjaväylään, sillä tiedonsiirto tapahtuu kovon eikä pehmon ohjauksella. Nopeimmillaan portti siirtää tietoa jopa 40 kilobittiä sekunnissa.

Keskeytysrekisteristä (13) pääsee selville, mikä CIA:n osa on aiheuttanut keskeytyspyynnön. Rekisterin bittejä sanotaan lipuiksi. Jos esimerkiksi ajastin A aiheuttaa keskeytyksen, asettuu vastaava lippu eli bitti 0 vaihtuu ykköstilaan. Liput nollaantuvat aina luettaessa tämä rekisteri. Kirjoittamalla tähän rekisteriin voidaan estää tai sallia jokin keskeytyslähde. Lippu asettuu riippumatta siitä, onko keskeytys sallittu vai ei.

CIA-piirien käyttö

CIA:t on sijoitettu 6510:n muistiavaruudessa I/O-lohkon loppuneljännekseen. Ensimmäinen, U1, on välillä $DC00-$DCFF (sanon tätä piiriä alemmaksi) ja toinen välillä $DDOO-DDFF (ylempi).

Alempaa CIA:ta käytetään pääasiallisesti näppäimistön tutkimiseen. Se tuottaa myös keskeytykset, joiden mukaan systeemikelloa kasvatetaan ja kursoria vilkutetaan. Piirin keskeytyslinja on yhdistetty prosessorin /IRQ-ottoon, joten sen keskeytykset voidaan estää ohjelmallisesti. Myös normaalien nauhaoperaatioiden ajoitus tapahtuu alemmassa CIA:ssa. Ulospäin tämä CIA on yhteydessä lähinnä ohjainporttien kautta.

Hiiret, paddlet, ilotikut ym. vempaimet kytketään jompaankumpaan ohjainporttiin. ▶

Ulkopiiri

Ilotikkua varten kumpaankin porttiin menee viisi digitaalista I/O-linjaa. Ne ovat samoja kuin ne, joita käytetään näppäimistön lukemisessa. Lisäksi CIA:n avulla valitaan kummanko portin paddleja luetaan. Paddlen potentiometrien asennon määrittäminen tapahtuu varsinaisesti SIDin AD-muuntimissa. VICiinkin ohjainporteista on yhteys, portti 1:n tulitusnapin linja on myös valokynän signaalia varten.

Ohjainporttien käyttöä muihin sovelluksiin hankaloittaa näppäimistön tutkiminen. Koska se toistuu normaalisti 60 kertaa sekunnissa, tähän porttiin kytkettyä laitetta ei voi ohjata Basic-kielellä ellei keskeytyksiä ole ensin estetty. Sen sijaan tietojen saaminen porteista käy helposti (ellei näppäimiä painella).

Ylempi CIA

Ylempi CIA on lähestulkoon vailla käyttöä, jos käyttää vain kasettiasemaa. Piirin päätehtävänä on levyaseman ja kirjoittimen hallinta sarjaportin kautta. Näytönohjaukseenkin tällä piirillä on yhteytensä, nastat PA0 ja PA1 nimittäin valitsevat videopiirin käyttämän 16 kilotavun lohkon.

Normaalisti B-portti kokonaisuudessaan ja PA2 ovat vapaassa käytössä suoraan käyttäjänporttiin vedettyinä. Niitä ei käytetä koneen sisällä mihinkään tarkoitukseen. Niiden lisäksi on invertterillä (looginen piiri, joka muuttaa 0-tilan 1-tilaksi ja päinvastoin) suojattu PA3 (= sarjaportin ATN). Myös molemmat kättelylinjat ylemmästä CIA:sta on tuotu käyttäjänporttiin. Kummassakin CIA-piirissä on synkroninen sarjaportti. Sarjaporttien kellolinjoja voidaan haluttaessa käyttää ajastimissa. RESET-signaalia voi käyttää paitsi omien laitteiden nollaukseen virran päällekytkennän jälkeen myös toisinpäin: C-64:n nollaukseen haluttaessa.

Tavallisen +5V:n tasajännitteen lisäksi käyttäjänporttiin tulee 9V:n vaihtojännite. Siitä sopivasti kertomalla saadaan esim. EPROM-ohjelmointilaitteissa tarvittavat 12-25V:n jännitteet.

Koska C-64:ssä ei ole varsinaista asynkronista sarjaliityntää (RS-232), prosessorin on simuloitava ohjelmallisesti sellaista. Esikuvana on käytetty 6551:tä. RS-signaalit tuotetaan käyttäjänportissa. Simulointimenetelmällä ei tietenkään päästä kovin suuriin nopeuksiin, jokin 600 bps yhtä aikaa molempiin suuntiin on maksimi. Jos ei ole baudinarkomaani eikä RS-sarjaliitynnälle ole muuta tarvetta, sarjaportti jää vapaaksi, joten omien laitteiden liittäminen tietokoneeseen käy mainiosti sen kautta.

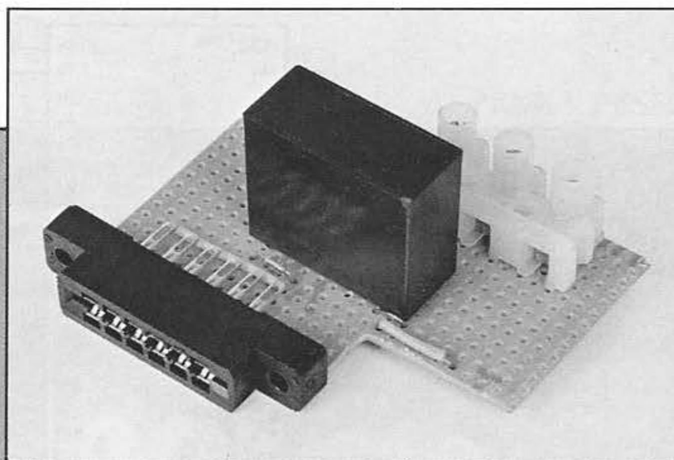
Lähinnä RS-käytön vuoksi ylemmän CIA:n /IRQ-linja on yhdistetty prosessorin /NMI-ottoon. /NMI-keskeytyksiä ei voi ohjelmassa estää, vaan aina pyynnön saatuaan prosessori siirtyy keskeytysrutiiniin.

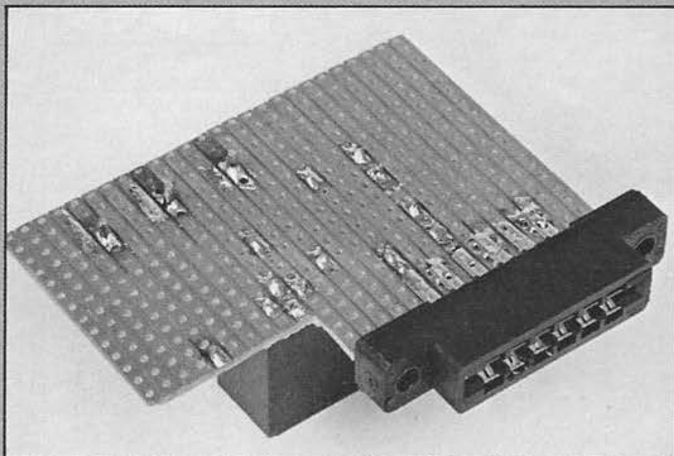
Prosessorin I/O-portti

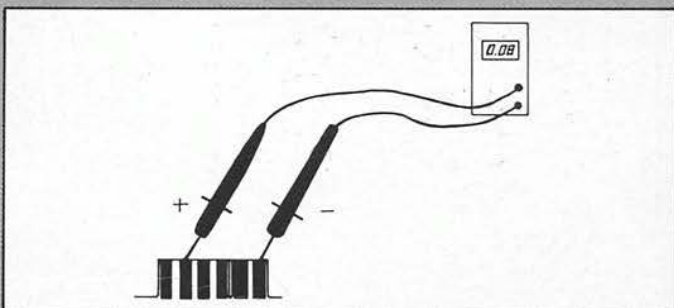
Commodore 64:n prosessorissa 6510:ssa on valmiina kuusibittinen I/O-portti. Portin tiedonsuuntarekisteri on osoitteessa 0000 ja tietorekisteri osoitteessa 0001. I/O-portti on aina prosessorin osoitettavissa muusta I/O:sta riippumatta, joten sen avulla voidaan valita, onko osoiteavaruuden kohta $DOOO-$DFFF RAM vai I/O-lohko. (Jos valinta tapahtuisi normaalin I/O:n avulla, RAM:ksi vaihto olisi kyllä helppoa, mutta palautus takaisin I/O:ksi ei enää onnistuisikaan.) Muukin muistiavaruuden manipulointi (Kernal ROM, Basic ROM vs. RAM) hoidetaan tämän sisäänrakennetun I/O-portin avulla. Kasettinauhurille kirjoitus ja sen moottorin ohjaus tapahtuvat myös tämän portin kautta.

Superrelekortti

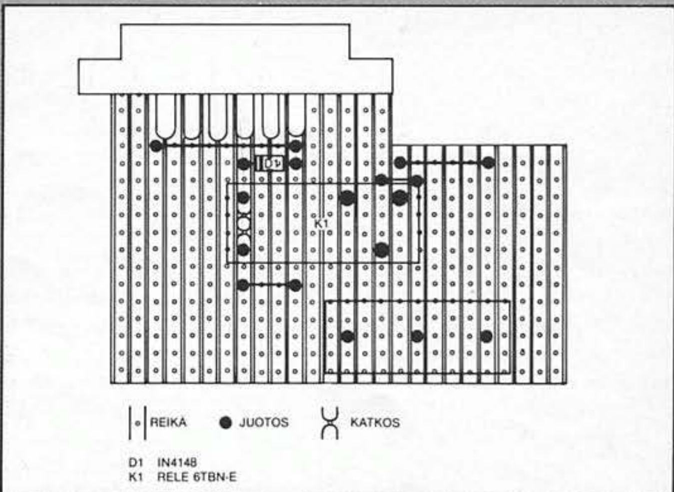
Jos tietokoneella halutaan ohjata lamppua, monitoria tai radiota, täytyy tietokone tavallisimmin eristää galvaanisesti







Kuva 1. Kasettiportin tutkiminen yleismittarilla. Kasettiportti on kuvattu ylhäältäpäin. Yleismittarin on oltava jännitealueella. Huomaa mittausjohtojen napaisuus.



Kuva 2. Reikälevyn langoitus.

laitteen virtapiireistä. Tietokoneen ja ulkopuolisen laitteen maatasot eroavat usein toisistaan niin paljon, ettei suora liittäminen onnistu. Puolijohteilla ei myöskään pysty ohjaamaan suuria virtoja ilman häviöitä. Vaihtovirran ja varsinkin suurehkojen, yli 100 voltin jännitteiden ohjaaminen on myös ongelmallista. Vanha konsti on parempi kuin pussillinen uusia. Tällaiseen käyttöön rele on omiaan.

Tämänkertainen laite lienee yksinkertaisin mahdollinen relekortti, jonka C-64:ään voi liittää. Pakollisten liittimien lisäksi mukana on vain tarpeellisin, rele ja diodi.

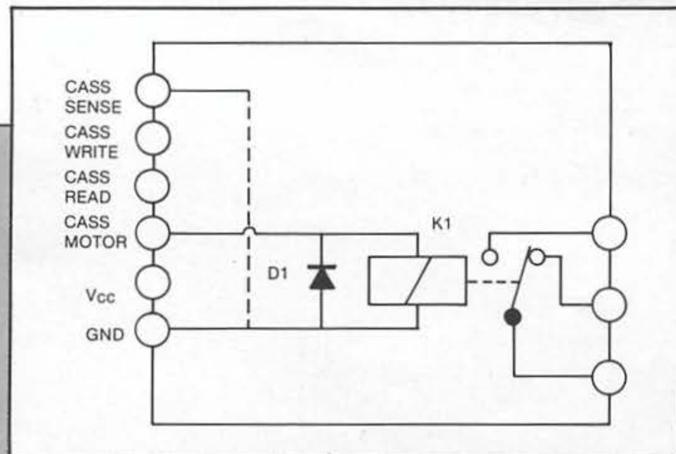
Releitä ei saa tai ei ainakaan pitäisi ohjata suoraan I/O-piiristä saatavalla virralla. MOS-piirit eivät pysty antamaan virtaa vähänkään isomman releen käämiin, ja jos suojadiodi on unohtunut pois kytkennästä, releen päästäessä (rele palaa lepotilaan virrankulun loputtua kelassa) induktiojännite voi tuhota I/O-piirin. Tavallisesti käytetäänkin joko TTL-piiriä tai transistoreita I/O-antojen suojana.

Kasettiportista saadaan valmiiksi suojattu ja vahvistettu signaali, jonka jännitetaso on tavallisimpien releitten käyttämä 6V. CASS MOTOR on siis mukava vaihtoehto käyttäjänportin monille linjoille, kun ei tarvita useita releitä. Releen kanssa ei välttämättä tarvita edes suojadiodia, mutta mitään pahaa sen käyttämisessä ei tietenkään ole. Moottorin jännitteen lisäksi kasettiportissa on nauhan luku- ja kirjoituslinjat, toimintatunnistus sekä käyttöjännitelinjat (+5V ja maa).

Näin yksinkertaiselle laitteelle ei oikein kannata tehdä painokytkentälevyä. Tavallinen reikälevy käy. Kuvassa 2 on reikälevyn johdotus kuparipuolelta katsoen.

Releen asentaminen

Päällimmäisenä hankaluutena on se, etteivät liittimen ja reikälevyn rasterit oikein sovi toisiinsa. Kortinreunaliittimen korvakkeet ovat 0,156 tuuman välein, kun taas kupariliuskojen väli on 0,100 tuumaa. Juottaminen onnistuu kyllä, vaikka mallikappaleessakin esim. +5V ja CASS MOTOR ovatkin turhan lähellä oikosulkua.



Relekortin kytkentäkaavio

Releen valinnassa kannattaa olla huolellinen. Reikälevyn rasteriin sopivaa relettä voi olla hankala löytää. Lisäksi releen käämin ja kytkinosan johtimien olisi oltava riittävän kaukana toisistaan. Valitsemani järeähkö 14 ampeeria kestävä rele (tyyppi ITT 6TBN-E) meni paikoilleen vain lievää väkivaltaa käyttäen.

Releen kytkimien kontakteista kaksi on samalla linjalla. Niitä on taivutettava niin, että ne menevät eri kupariliuskan reikiin. Lisäksi käämin piikit ovat samalla liuskalla. Niiden väliin pitää saada katkos. Kuparin katkaiseminen käy parhaiten reiän kohdalta joko veitsellä tai ruuvimeisselillä. Varmuuden välttämiseksi olen katkaissut kuparin molempien väliinjäävien reikien kohdalta. Katkaisu olisi hyvä varmistaa yleismittarilla kokeilemalla.

Jos CASS MOTOR ja GND sattuvat jäämään oikosulkuun, palaa C-64:n sisäinen sulake. Se ei ole halpaa lystiä, ellei itse osaa vaihtaa uutta tilalle.

Relekorttiin kytkettäviä laitteita varten olen käyttänyt riviliitosrimaa. Sitä on saatavilla myös kapeammalla rasterilla (n. 5 mm), jos kortti tuntuu levenevän liiaksi.

Varo verkkojännitettä

Jos käyttää verkkojännitettä, laitteen juotospuoli on syytä suojata esimerkiksi eristeteipillä. Jos pöydällä ajelehtii irrallisia johdonpätkiä tms. ne saattavat aiheuttaa kiusallisen (ja kalliin) oikosulun. Laitteen käyttöturvallisuuskin paranee, kun jännitteellisiä osia ei voi koskettaa vahingossakaan.

Releen ohjaukseen ei tarvita konekielen hallintaa. Prosessorin sisäinen I/O-rekisteri (osoitteissa 0 ja 1) ohjaa kasettiporttia. Bitti 5, jonka arvo on 32, on kytketty CASS MOTOR-linjaan. Rele vetää, kun bitti on nollatilassa ja päästää bitin vaihtuessa ykköstilaan.

Käyttöjärjestelmää huijattava

Päänsärkyä aiheuttaakin lähinnä käyttöjärjestelmä. Se nimittäin luulee, että kasettiaseman moottori käy omia aikojaan ja kytkee sen pois! Kytkentään on sen tähden merkitty yhteys maan ja CASS SENSEn välillä. Yhteys huijaa käyttöjärjestelmää luulemaan, että kasettiporttiin on kytketty nauhuri, jossa on kelaus, luku- tai kirjoitusoperaatio meneillään. Yhteys on tarpeen silloin, kun halutaan releen vetävän heti tietokoneen käynnistämisen jälkeen. Jos se ei ole tarpeen, yhteys voidaan korvata seuraavilla Pokeilla:

POKE 0, PEEK(0) OR 16

POKE 1, PEEK(1) AND 239

Ensimmäinen käsky asettaa tiedonsuuntarekisterin bitin 4 ykköseksi. Kun CASS SENSE on asetettu annoksi, voidaan sen tila nyt määrätä sisäisesti. Seuraava keskeytys luulee CASS SENSEn olevan nollassa, vaikka se olisikin kytkemättömänä.

Käyttöjärjestelmän huijausta on vieläkin syytä jatkaa. Relettä ei nimittäin saa nyt pois päältä. Onneksi nollasivulla on sopiva lippu tätä varten. Jos muistipaikassa 192 on nolla, on nauhaa mahdollista kelata (so. moottori käynnistyy yhdistettäessä CASS SENSE ja maa ja sammuu erotettaessa ne). Muistipaikan arvon ollessa erisuuri kuin nolla, käyttöjärjestelmä ei vaikuta moottorin päälläolemiseen.

Siis **POKE 192,1.**

Nyt käsky

POKE 1, PEEK(1) OR 32

aiheuttaa releen päästämisen ja käsky

POKE 1, PEEK(1) AND 254

aikaansaa vetämisen.

Koska prosessorin integroidulla I/O-rekisterillä ohjataan kasettiportin lisäksi muistiavaruutta, jotkut kernalin ja I/O-lohkon alle jäävää muistia ($DOOO-$FFFF) hyödyntävät ohjelmat joutuvat käsittelemään rekisteriä 1 taajaan. Useinkaan tällöin ei ole ajateltu, että rekisterin muilla biteillä olisi jotain väliä, vaan niitä vaihdellaan mielivaltaisesti. Jos relekortti on portissa ja tällaisia ohjelmia käytetään, tuloksena on melko varmasti pärinää ja kolahtelua releen vetäessä ja päästäessä.

Neljä johtoa

Ensi kerralla on "paikallisverkon" rakentamisen vuoro. Laitteella voi liittää kaksi Commodore 64:ää toisiinsa yhteyteen, joka toimii tosi nopeasti. Mukana seuraava ohjelma mahdollistaa kuvaruudun ja muistissa olevan ohjelman siirron koneesta toisessa koneessa pyörivää ohjelmaa häiritsemättä. ■

GURU



Kuvaruudun tallennus

Kuvaruudun voi tallentaa ilman Simons' Basicia allaolevilla komennoilla.

Muistipaikka 194 vastaa tallennettavan muistialueen alun korkeaa tavua ja 193 alun matalaa tavua. Muistipaikka 175 on muistialueen lopun korkea ja 174 matala tavu.

Kuva tallentuu levylle nimellä "nimi" ja se voidaan ladata takaisin käskyllä LOAD"nimi",8,1.

```
SYS 57812"nimi",8
POKE 194,4:POKE 193,Ø
POKE 175,7: POKE 174,232
SYS 62954
```

Input-editointia

C-64:n input-rutiinin voi hoitaa monella tavalla. Joskus voi inputin "?"-merkistä olla haittaa. Sen voi poistaa seuraavalla komennolla

POKE 19,1:INPUT"anna nimi";NI$:POKE 19,0:PRINT

Tällöin kysymysmerkki katoaa, eikä pelkkä ⟨RETURN⟩ riitä vastaukseksi.

C-64:n mainion kuvaruutueditorin saa liitettyä ohjelmiinsa liittämällä niihin alla olevat ohjelmarivit. Rivin 30 voi korvata rivillä 30 B$=B$, jollei syötettäessä tarvita pilkkuja.

```
10 OPEN 1,0: REM AVAA KANAVAN NÄPPÄIMISTöLLE
20 INPUT#1,A$:PRINT
30 B="":FOR R=512 TO 600:IF PEEK(R)<>0 THEN
   B$=B$+CHR$(PEEK(R)):NEXT
40 REM KÄSITELÄÄN SAATU B$
50 GOTO 20
```

Kääntämisavuksi

Ohjelmien kääntäminen Vicin ja C-64:n välillä olisi helppoa, mutta muistipaikat ovat suurelta osin erilaisia. Ohessa on muutamia yleisimmin käytettyjä. Luettelo ei ole täydellinen ja olisikin mukava, jos tekijät ohjelmien ohessa kertoisivat pokejen merkityksistä hieman laajemmin.

Matti Pirinen, Otanmäki

```
C-64            VIC-20

56320 & 56321 => 57173 joystick
54297 & 54298 => 36872 & 36873 paddle
56325         => 37157 kursorin nopeus
53272         => 36869 kuvaruutumuistipaikka
53281         => 36879 taustan väri
54296         => 36878 äänenvoimakkuus
54273         => 36876 ylätaajuus
54272         => 36875 aalataajuus
  650         =>   650 näppäinten toisto
```

Levyn sisällys ohjelmaa tuhoamatta

Levyn jonkin tiedoston nimeä tarvitsee usein sellaisessa tilanteessa, jossa tavallisen LOAD"$",8 -komennon käyttö ei ole mahdollista tai aiheuttaa turhaa ajanhukkaa. Oheisten komentorivien hyöty tulee esiin erityisesti silloin, kun ohjelma kysyy tiedoston nimeä. Mikäli tiedostoluettelon lukee tavalliseen tapaan, tuhoaa se ohjelman ja sen joutuu latamaan uudelleen ja käynnistämään alusta.

Ongelma on ratkaistu siten, että aluksi siirretään Basicin alku ohjelman lopun yli, sitten ladataan sisällysluettelo, listataan se ja lopuksi palautetaan aikaisemman ohjelman alku ja loppu oikeille paikoilleen.

Juha Knuutila, Tampere

```
POKE 44,PEEK(46)+1:LOAD"$",8
LIST
POKE 46,PEEK(44)-1:POKE 44,8
```

Ohjelman suojaus

Joskus haluaa, etteivät asiaankuulumattomat pääse käyttämään tiettyjä ohjelmia. C-64:n Basicissa ei ole suojauskäskyä ja listaus on vaikea saada näkymättömäksi niin, ettei esimerkiksi salasanaa huomaa. Seuraava koodi siirtää varsinaisen Basic-ohjelman alkamaan muistissa hieman myöhemmin, jolloin latauksen jälkeen ei listauksessa näy ku käynnistysohjelman hyppyosoite.

Kirjoita NEW ja sen jälkeen alla oleva ohjelmarivi ; komentorivit.

Toinen komentorivi sisältää ohjelman käynnistävä konekielikoodin, joka sijoittuu osoitteesta 2297 alkaen.

Kirjoitettuasi rivit lataa tai kirjoita suojattava ohjelma. Ohjelman pysäyttämisen myöhemmin tekee mahdotto maksi käsky **POKE 808,232** jollain ohjelman alkuriveistä.

Ohjelman ollessa valmiina tallenna se suojattuna komennolla

POKE 44,8:SAVE "ohjelman nimi",laitenumero

Suojauksen jälkeen ohjelma voidaan ladata normaalisti ja käynnistää RUN-käskyllä. Ennen ajoa listattaessa tulostuu vain käynnistysrivi SYS-käskyineen. Käynnistyksen jälkeen ohjelma voidaan normaalisti listata, jos se saadaan pysäytettyä, siksi STOP-näppäimen lamaannuttava käsky on tarpeen.

```
1000 SYS 2297
K=2297
POKE K,169:POKE K+1,9
POKE K+2,133:POKE K+3,44
POKE K+4,76:POKE K+5,142
POKE K+6,166
POKE 44,9:POKE 2304,0:NEW
```

Tässä Se nyt on! Uusi lehti, C, Commodoren käyttäjille.

UUTTA!





Maailmalla niitä on jo vaikka kuinka monta. Suomessa ei vielä yhtään.

Nyt on!

Lehti sinulle, jolla on VIC-20, Commodore 16, Commodore 64, Commodore 128 tai Amiga. Tai sinulle, joka olet hankkimassa Commodorea. Uusi C=lehti on täyttä tietoa kaikille commodoristeille.

C kertoo ainoastaan Commodoresta!

Syvälle menevää, samalla kuitenkin helposti tajuttavaa tietoa Commodoresta. Runsaasti Commodorelle tehtyjen pelien arvosteluja.

TIUKKAA TIETOA KONEISTA, COMMODORESTA! OHJELMOINTIA! OHJELMALISTAUKSIA! OHJELMOINTIVINKKEJÄ! HYÖTYOHJELMIA! OHEISLAITTEITA! PELEJÄ! SILKKAA COMMODOREA!

Laitetoimittajista riippumaton. Luonteva jatko MikroBITILLE. Yhdessä ne muodostavat mikroilijan täydellisen paketin. MikroBITTI on mikroilijan peruslehti, C=lehti syventää tietosi Commodoresta.

MikroBITTI on Suomen ja Pohjoismaiden suurin kotitietokoneen käyttäjille tarkoitettu lehti. MikroBITTI on aloittavan mikroilijan lehti, pääset nopeasti ja helposti sisälle mikrojen maailmaan.

Yhtä hyvin MikroBITTI on kuitenkin pidemmälle ehtineen oma lehti, se sisältää runsaasti ohjelmointivinkkejä, opastaa hyötykäyttöön, se kertoo kaikesta siitä, mitä mikrollasi voi tehdä. MikroBITISSÄ sinulla on kaikki eväät jatkuvaan itsesi kehittämiseen.

C=lehti ilmestyy 6 kertaa vuodessa, nelivärisenä, 64-sivuisena. MikroBITTI ilmestyy 11 numerona vuodessa, nelivärisenä, n. 900 sivua vuodessa.

EDULLINEN, HUOLETON SÄÄSTÖTILAUS

1. Tilatessasi vain C=lehden, saat ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson hintaan 109,–.
2. Jos olet MikroBITIN tilaaja, saat C=lehden ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson erikoishintaan 69,–.
3. MikroBITIN ja C=lehden hinta yhdessä tilattuina on 214,– (145 + 69 mk). Tilaukset ovat erillisiä.
4. Jos haluat tilauksen/tilauksien jatkuvan, sinun ei tarvitse uudistaa sitä/niitä. Tilaajapalvelumme huolehtii siitä, että saat lehtesi aina niiden ilmestyttyä – niin kauan kuin haluat.
5. Seuraavat tilausjaksot saat kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavan pituisen määräaikaistilauksen hinta. Aina kun sinulla on voimassa oleva MikroBITIN tilaus, saat C=lehden hinnasta sisarlehtialennuksen. Lasku lähetetään uuden tilausjakson alettua.
6. Sinulla on oikeus muuttaa säästötilauksesi määräaikaiseksi tai lopettaa se milloin tahdot joko kirjeitse tai soittamalla tilaajapalveluun, puh. (90) 120 670.

Osoite: C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771 VANTAA, puh. (90) 120 670.



HANNU POHJANHEIMO

Skandit GEOSiin

Maailmalla voimakkaasti menestyneen GEOS-käyttöjärjestelmän pahimpana puutteena on tiettyjen eksoottisten merkkien puute. Gurumme kertoo miten GEOSin merkistö rakentuu ja miten sitä voi muuttaa. Esimerkkilistaus tuo kirjaimet Å, Ä ja Ö, joten ohjelmiensa hyötykäyttöä halajavat pääsevät piinasta.

GEOS-levykkeen sisällysluettelo poikkeaa hiukan normaalista (taulukko 1). Ensimmäiset 21 tavua käyttää GEOS normaalin DOSin tapaan tiedoston nimen ja paikan tallentamiseen. Tiedostojen nimissä on kuitenkin käytetty poikkeavaa merkkikoodausta. Isot kirjaimet ovat aivan normaaleja, mutta pienten kirjaimien CHR$-arvo on ison kirjaimen arvo + 32. Seuraavat kaksi tavua osoittavat inforuudun sisältävään sektoriin, jossa on muunmuassa ikonin kuvaus.

Mikäli tiedosto on VLIR-tyyppinen, sijaitsee sisällysluettelon osoittamassa paikassa apusisällysluettelo, jossa on osoittimet varsinaisen ohjelman eri lohkojen alkuun. Ohjelmalohkojen alussa kaksi tavua osoittaa lohkon seuraavaa uraa ja sektoria.

Kirjainten muodostus

Koska GEOS toimii tarkkuusgrafiikkatilassa, ei merkkejä muodosteta normaaliin 8×8 ruudukkoon, vaan kaikki merkit muotoillaan vierekkäin siten, että erottimena on yksi tai useampi bitti. Tämän jälkeen koko rivi jaetaan kahdeksan bitin levyisiin tavuihin, jotka koodataan rivi kerrallaan vaakasuoraan edeten. Tämä on muistettava myös omien merkkien teossa, sillä jos muutat esimerkiksi huutomerkin tilalle leveämmän merkin, joudut siirtämään koko loppumerkistöä eteenpäin. Tarvittavien rivien määrä riippuu merkin korkeudesta.

Seuraavana on esimerkki univercity fontin 10 pisteen merkistöstä (pistekoko ilmoittaa merkin koon). Kuvassa 1 on levyllä oleva heksakoodi (levykkeen tutkimiseen käytin 1541:n demolevyllä olevaa ohjelmaa Display T&S). Kun levyllä oleva koodi puretaan paperilla binaarimuotoon vaakasuorassa suunnassa, muodostuu osa kirjaimista ABCD (kuva 2). Purkaminen aloitetaan tavusta $23 ja edetään kolme tavua, sen alle jatketaan tavusta $63 alkaen jälleen kolme tavua. Samalla tavoin jatketaan tavuista $A3 ja $E3 aloittaen. Kuvassa 1 on kehystettynä kyseiset tavut.

Omia merkistöjä voi rakentaa muokkaamalla oheista skandinaaviset merkit tekevää ohjelmaa. Huomaa kuitenkin ohjelmassa oleva tarkistussumma.

Listauksessa 1 on lyhyt esimerkki, joka vaihtaa ABCD:n tilalle joukon kyrillisiä kirjaimia. Ensimmäinen data osoittaa rivillä 80 määrätyn uran ja sektorin 255:nteen tavuun (bufferpointer). Sitä seuraavat 1. tavun ylin rivi, siirto seuraavaan tavuun, 2. tavun ylin rivi, seuraava tavu ja 3. tavun ylärivi. Negatiiviset datat osoittavat seuraavan uran ja sektorin. Sitä seuraa ensimmäinen tavu toiselta riviltä jne. Viimeinen rivi lopettaa ohjelman.

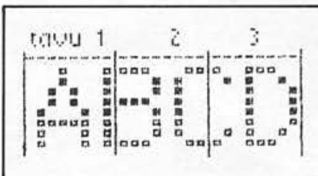
```
230 DATA 225,68,226,241,227,31:REM C2
231 DATA -1,-6,35,77,36,19,37,145:REM 52
232 DATA 99,85,100,21,101,80:REM 5A
234 DATA 163,84,164,245,165,94:REM D4
235 DATA 227,84,228,53,229,81:REM A1
236 DATA -1,-14,37,84,38,85,39,81:REM 5C
237 DATA 101,100,102,147,103,145:REM 12
238 DATA 165,69,166,17,167,30:REM A4
239 DATA -1,-1,300,300:REM 1E
```

Listaus 1. Kyrillisiä merkkejä. Vaihda nämä data-rivit listauksen 2. datarivien tilalle. Muista poistaa tarkistussumma.

Skandiohjelma

Listauksen 2 ohjelma muodostaa univercity fonttiin 10, 12 ja 14 pisteen kokoisiin merkkeihin skandit. Skandit sijaitsevat näppäimistössä hieman erikoisesti, koska ohjelma olisi muutoin venynyt tarpeettoman pitkäksi, kuten edellä merkkien koodaussysteemistä ilmeni. Mutta tämähän on vain ensiapua siihen saakka, kunnes valmistaja saa fontit päivitettyä.

Ä=@
Ö=#
Å=C= + miinus
ä=★
ö=nolla
å=C= + ★



Kuva 2. Univercity fontin kymmenen pisteen kirjainten A, B, C ja D muodostuminen

Koska nollasta on tehty Ö-kirjain suosittelen käytettäväksi nollan tilalla isoa O-kirjainta.

Jos tarvitset isompia kirjaimia otsikoihin tai muuhun vastaavaan, käytä GeoPaint-ohjelmaa, jolla lisäät tarvittavat pisteet A:n tai O:n päälle. Tekstit voit siirtää paikalleen photo manageria käyttäen.

Ohjelman alussa tarkastetaan datojen oikeinkirjoitus. Jos kaikki on kunnossa tulostuu ruutuun teksti "datat oikein" ja merkkien teko alkaa. Jos ruutuun tulee teksti "datavirhe" tarkista datat huolella ja korjaa löytyvät virheet.

Kun ohjelma toimii, tee seuraavasti:
Ota kopio GEOS-levykkeestä. Älä missään nimessä tee muutoksia alkuperäiselle levykkeelle. Kirjoita ohjelma ja tallenna se levylle. Lataa GEOS. Formatoi toinen levy GEOSilla ja kopioi siihen univercity font. Levyllä ei saa olla mitään muuta, sillä ohjelma ei silloin välttämättä toimi. Se toimii vain kun fontit alkavat levyn alusta.

Valitse nyt GEOSin valikosta Basic ja lataa skandiohjelma. Vaihda asemaan edellä valmistettu levyke ja käynnistä ohjelma. Kun ruutuun ilmestyy OK, laita GEOS-levyke asemaan ja paina restore-näppäintä ja palaa GEOSiin. Vaihda jälleen levyasemaan fonttilevyke ja muuta tiedoston nimi file-rename-komennolla. Nyt voit kopioida skandit työlevylle, jolta kuitenkin pitää ensin poistaa univercity font. Toimintaa ei ole testattu 1571-levyaseman eikä GEOS 1.0:n kanssa, joten varovaisuus ei näiden kanssa ole pahitteeksi. ■

```
URA : 1   SEKTORI : 6

00: 01 0E 00 00 00 20 00 00   ..... ..
08: 00 00 2A 19 00 00 0A 9F   ..*.....
10: 9C 92 24 48 84 00 00 0A   ..$H....
18: 2D 10 83 20 40 28 A2 00   -.. @(..
20: 00 11 1C 11 14 52 42 11   .....RB.
28: 45 05 24 31 B2 8A 28 A2   E.$1..(.
30: 88 88 A2 88 A2 88 29 05   ......).
38: 40 20 40 02 02 01 00 10   @ @.....
40: 40 00 00 00 00 20 00 00   @.... ..
48: 00 00 49 26 00 00 08 0A   ..I&....
50: 2A 94 28 08 9F 10 00 12   *.(.....
58: 24 11 05 20 80 28 A2 01   $.. .(..
60: 01 01 22 29 14 11 42 10   ..")..B.
68: 45 05 44 2A B2 8A 28 A2   E.D*..(.
70: 80 88 94 49 14 50 48 84   ...I.PH.
78: 00 06 71 8E 67 1D CC D2   ........
80: 5D 9C 67 1D 66 74 A2 82   A.......
88: 8A 5E 49 00 00 00 08 3F   .↑I....?
90: 28 68 10 10 44 10 00 12   (...D...
98: 24 23 89 3C F0 47 22 92   $#.<.G".
A0: 7C 82 5D 29 E4 11 73 90   ..A)....
A8: 7D 05 84 24 AA 8A 28 A2   ...$..(.
B0: 70 88 94 55 08 50 88 84   ...U.P..
B8: 00 09 4A 52 92 25 24 54   ..JR.%$T
C0: 52 52 94 A5 89 24 A2 82   RR...$..
C8: 52 42 49 00 00 00 08 14   RBI.....
D0: 18 16 2A 10 4A 7C 3C 22   ..*.J.<"
D8: 24 40 51 02 88 48 9E 04   $@Q..H..
E0: 00 44 55 45 14 11 42 13   .DUE..B.
E8: 45 05 84 20 AA 8B C8 BC   E.. ....
F0: 08 88 94 55 08 20 88 44   ...U. .D
F8: 00 07 4A 12 F2 25 24 58   ..J..%$X
```

Kuva 1. Univercity font -merkistö levyllä.

Tavu	Merkitys
0-20	Kuten normaalilla levyllä
21-22	Osoittavat inforuudun sisältävään sektoriin
23	Kertoo tiedoston muodon, 0=SEQ, 1=VLIR
24	GEOSin käyttämä tiedostotyyppi (taulukko 2).
25-29	Päiväys
30-31	Tiedoston koko blokkeina.

***Taulukko 1.** Yhden tiedoston varaamat 32 tavua GEOS-levykkeen sisällysluettelossa.*

1 Basic
2 Konekieli
4 Järjestelmäohjelma (esim. Kernal)
5 Työkaluohjelma (esim. Calculator)
6 Käyttöohjelma (esim. GeoPaint)
8 Kirjaimisto
9 Kirjoitinohjain
10 Syöttöohjain (esim. joystick)

***Taulukko 2.** Geosin käyttämät tiedostotyypit*

Listaus 2. Skandinaaviset merkit.

```
10 REM SKANDIOHJELMA  HANNU POHJANHEIMO:REM A
  B
20 PRINT"<CLR>LAITA OHJEIDEN MUKAISESTI VALMI
  STELTU   LEVYKE ASEMAAN JA PAINA RETURN":RE
  M 48
30 GETA$:IFA$=""THEN30:REM E9
40 READA:B=B+A:IFA>256THEN60:REM A2
50 GOTO40:REM 02
60 IF B<>48920THENPRINT"<DOWN>VIRHE DATOISSA"
  :END:REM B0
70 PRINT"<DOWN>DATAT KUNNOSSA":RESTORE:PRINTB
  :REM 90
80 T=1:S=19:OPEN15,8,15,"I0":GOSUB190:REM 63
90 OPEN1,8,2,"#":PRINT#15,"U1:";2;0;T;S:GOSUB
  190:REM EA
100 READBP,BY:REM 06
110 IFBP<0THENGOSUB150:T=ABS(BP):S=ABS(BY):PR
  INT#15,"U1:";2;0;T;S:GOTO100:REM ED
120 IFBP>256THEN160:REM 55
130 PRINT#15,"B-P";2;BP:PRINT#1,CHR$(BY);:REM
  82
140 GOTO100:REM 5F
150 PRINT#15,"U2:";2;0;T;S:GOSUB190:RETURN:RE
  M 40
160 CLOSE2:GOSUB190:PRINT#15,"I0":REM CC
170 GOSUB190:CLOSE15:REM C8
180 PRINT"OK":END:REM 15
190 INPUT#15,VN,VI$,VU,VS:REM 1E
200 IFVN=0THENRETURN:REM 41
210 CLOSE2:CLOSE15:PRINTVN,VI$,VU,VS:END:REM
  68
220 REM 10 POINT:REM 63
230 DATA205,145,214,68,224,42,244,236,245,44,
  246,130,-1,-6,11,4,15,142,16,28,20:REM 42
240 DATA128,23,8,24,13,34,8,54,40,55,69,56,69
  ,75,10,79,17,80,42,84,142,87:REM 52
250 DATA17,88,196,98,20,119,68,120,7,139,14,1
  43,32,144,168,148,81,162,20,183,228:REM AF
260 DATA184,5,203,17,207,32,208,152,212,79,22
  6,34,248,8,249,135,-1,-14,13:REM 31
270 DATA143,17,32,18,140,22,81,36,62,56,9,57,
  196,58,15,59,137,77,17,81,17:REM 57
280 DATA86,81,100,65,120,9,121,68,122,16,123,
  73,141,17,145,14,150,143:REM 68
290 DATA164,65,184,233,185,164,186,16,187,71,
  205,15:REM 18
300 REM 12 POINT:REM 64
310 DATA -1,-9,205,145,214,36,226,90,249,216,
  250,44,251,130,-1,-17,19,8,23:REM 1B
320 DATA 142,24,28,28,128,32,0,44,24,67,80,68
  ,69,69,69,91,20,95,17:REM C8
330 DATA 100,143,101,0,104,24,116,36,139,144,
  140,132,141,7,163,60:REM 59
340 DATA 167,32,168,168,172,80,173,136,176,36
  ,188,36,213,5,235,66:REM 9F
350 DATA 239,32,240,152,244,71,245,136,248,66
  ,-1,-4,6,66,29,17,30,196,31,8:REM 3B
360 DATA 32,131,53,30,57,32,58,140,62,72,63,1
  90,66,66,78,66,102,132,103:REM A7
370 DATA 8,104,132,125,34,129,32,130,138,134,
  80,135,136,138,66,150,126,173:REM 38
380 DATA 19,174,132,175,31,176,196,197,66,201
  ,17,202,10,206,80,207,136,222:REM 42
390 DATA 129,245,18,246,228,247,16,248,68,-1,
  -12,15,66,19,14,20,42,24,143:REM 0B
400 DATA 25,128,40,129,63,211,65,16,66,67,87,
  62:REM 13
410 REM 14 POINT:REM 68
420 DATA-1,-7,205,80,206,68,211,80,215,20,228
  ,136,229,32,-1,-15,5,24,31,16:REM 40
430 DATA35,87,36,78,41,0,45,0,58,73,59,32,87,
  8,89,36,115,40,119,72,120,149:REM 85
440 DATA125,0,129,0,142,73,143,32,171,16,173,
  24,199,16,203,16,204,84,208:REM FF
450 DATA4,209,248,213,28,226,66,227,128,255,1
  6,-1,-2,3,36,29,124,33,16,34:REM 32
460 DATA84,38,5,39,4,43,34,56,130,57,128,85,1
  6,87,36,113,130,117,16,118,76:REM 80
470 DATA122,4,123,125,140,4,141,65,169,16,171
  ,66,197,62,201,16,202,70,207:REM 31
480 DATA132,224,4,225,65,253,120,255,66,-1,-1
  0,27,66,31,16,32,69,36,5,37:REM FD
490 DATA4,54,15,55,227,83,32,85,126,111,130,1
  15,16,116,69,120,5,121,4,138:REM 31
500 DATA8,139,34,167,96,169,66,195,130,199,8,
  200,149,204,5,205,12,209,34:REM 21
510 DATA223,20,251,168,253,129,-1,-18,25,134,
  29,7,34,136,35,244,52,16:REM 68
520 DATA53,20,81,88,83,129,84,14,109,122,114,
  8,-1,-1,300,300:REM 9F
```





Commodore 64

Top 50

Amerikkalainen kulta näyttää olevan arvostettua tavaraa Suomessa. 18 % listan peleistä on U.S. Goldin tuotantoa. Vain Japanilaisen Konamin kiilaaminen listan kärkeen himmentää kullan hohtoa.

Muutaman pykälän päähän listan lopusta jäi Gauntletin laajennusosa The Deeper Dungeons, joka tarjoaa 512 tasoa lisää seikkailtavaa.

Tietokonepelien tuotantokustannukset alkavat pikkuhiljaa saavuttaa elokuvien tasoa. Listalla 32. olevan Gunshipin teko maksoi yli 1,5 miljoonaa dollaria (noin 7 000 000 markkaa). Viiden miestyövuoden urakka poikii nyt tulosta. Englannissa peliä myytiin 50 000 kappaletta ensimmäisen kuukauden aikana.

Gunshipin kustannusten rinnalla kansanedustaja Pekka Puskan (kepu) ehdottama 120 000 markan sijoitus tupakointia vähentävään terveyskasvatukselliseen strategiapeliin tuntuu melko vähäiseltä.

1	Nemesis	Konami
2	Masters of the Universe	U.S. Gold
3	Gauntlet	U.S. Gold
4	10th Frame	U.S. Gold
5	Leaderboard Golf Executive	U.S. Gold
6	Delta	Thalamus
7	Arcanoid	Imagine
8	The Great Escape	Ocean
9	Arctic Fox	Electric Dreams
10	World Games	Epyx
11	Konamis Coin-Op Hits	Imagine
12	Fist II	Melbourne House
13	Championship Wrestling	U.S. Gold
14	Double Take	Ocean
15	Winter Games	Epyx
16	Super Huey II	U.S.Gold
17	Silent Service	Microproce
18	Rana Rama	Hewson
19	Krakout	Gremlin Graphics
20	Five Star Games II	Beau Jolly
21	Yie ar Kung-Fu II	Imagine
22	Jailbreak	Konami
23	West Bank	Gremlin Graphics
24	Bomb Jack II	Elite
25	Acrojet	Microprose
26	Starglider	Rainbird
27	Ace of Aces	U.S. Gold
28	Aliens	Activision
29	Compendium of Hits 5	Beau Jolly
30	Formula I Simulator	Mastertronic
31	Bulldog	Gremlin Graphics
32	Gunship	Mikroprose
33	Avenger	Gremlin Graphics
34	Short Circuit	Ocean
35	Ninja	Mastertronic
36	Platform Perfection	U.S.Gold
37	Super Cycle	Epyx
38	They Sold a Million III	Ocean
39	Shao Lin's Road	Edge
40	Cobra	Ocean
41	Prodigy	Electric Dreams
42	Xevious	U.S. Gold
43	Summer Games II	Epyx
44	Terra Cresta	Imagine
45	Mutants	Ocean
46	Asterix	Melbourne House
47	Future Knight	Gremlin Graphics
48	Aliens	Electric Dreams
49	Labyrinth	Activision
50	Star Raiders II	Electric Dreams

Mitä mieltä olet?

Haluamme tehdä C=lehdestä halutun ja hyödyllisen jokaiselle Commodore-tietokoneen käyttäjälle. Jotta onnistuisimme siinä, tarvitsemme palautetta sinulta.

Luettuasi läpi ensimmäisen numeromme toivomme sinun vastaavan alla oleviin kysymyksiin. Voit myös kertoa mistä haluaisit C=lehden kirjoittavan, mitä testaavan ja minkä käytössä opastavan.

Palauta kysely osoitteella

C=lehti
Kysely
PL 64
00381 Helsinki

Jokaista viittäkymmentä kyselyyn vastaajaa kohti arvomme kaksi C=lehden ohjelmalevykettä 1/87. Levyke sisältää tässä numerossa julkaistut ohjelmalistaukset. Levykkeet arvotaan ja toimitetaan sitä mukaan kun vastauksia saapuu.

C=lehdessä julkaistut ohjelmat sisältävän levykkeen voit myös tilata. Näin säästyt tarkkuutta vaativalta ja usein hermojakin rassaavalta naputtelulta. Vuoden lopussa julkaisemme kokoomalevykkeen, joka sisältää kaikki kyseisenä vuonna julkaistut ohjelmat.

Levykkeen hinta on 69 markkaa + lähetyskulut 18 mk. Sen voit tilata alla olevalla kyselykaavakkeella. Levyke toimitetaan postiennakolla.

Vastauskuponki

Nimi ____

Katuosoite ____

Postinumero ____

Postitoimipaikka ____

Ikä ____

□ Jos en voita arvonnassa tilaan tämän numeron ohjelmat levykkeelle tallennettuna hintaan 69 mk + lähetyskulut 18 mk
□ Olen tilaaja
□ Ostin irtonumeron
Minkä merkkisen mikron omistat ____

____

□ En omista kotimikroa
Pelaatko tietokonepelejä □ kyllä □ ei
Ohjelmoitko
□ Basicilla
□ konekielellä
□ muulla kielellä
□ en ohjelmoi
Mitä hyötyohjelmia käytät
□ tekstinkäsittely
□ taulukkolaskenta
□ kortistointiohjelma
□ kirjanpito-ohjelma
□ piirto-ohjelma
□ sävellysohjelma
□ julkaisuohjelma
□ muu mikä? ____

____

Minulla on seuraavat oheislaitteet
□ levyasema
□ kasettiasema
□ kirjoitin
□ modeemi
□ piirtolevy tai valokynä
□ muu mikä? ____

____

Ostan ohjelmia vuodessa ____ kappaletta
Ostan pelejä vuodessa ____ kappaletta
Aion vuoden sisällä ostaa seuraavat laitteet: ____

____

Paras artikkeli alkoi sivulta ____
Toiseksi paras artikkeli alkoi sivulta ____
Kolmanneksi paras artikkeli alkoi sivulta ____
Paras peliarvostelu oli ____
(pelin nimi)

____

Toivoisin C=lehden kirjoittavan seuraavista aiheista:

____

____

____